

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке



Мищенко В.Я. _____

« 16 » 06

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы проектирования сварных конструкции»

Направление подготовки (специальность) 15.06.01 «Машиностроение»

Направленность (Специализация) 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии

Квалификация (степень) выпускника исследователь, преподаватель-исследователь

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы Орлов А.С. д.т.н., проф. 

Программа обсуждена на заседании кафедры «Металлические конструкции и сварка в строительстве» « 11 » 06 2015 года Протокол № 7/1

Зав. кафедрой  А.С. Орлов

Воронеж 2015

+

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Подготовка аспиранта, владеющего методами проектирования строительных металлических конструкций, расчета и конструирования их узлов и деталей,

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций и их соединений;
- овладение принципами проектирования, компоновки и технико-экономического анализа принятых конструктивных решений;

- формирование навыков расчета и конструирования конкретных элементов и сооружений с использованием действующих норм проектирования, стандартов и лицензионных средств автоматизации проектирования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «**Основы проектирования сварных конструкции**» относится к вариативной части цикла дисциплин по выбору учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины «**Основы проектирования сварных конструкции**» требует усвоения основных знаний, умений и компетенций обучающегося по дисциплине «Материаловедение и ТКМ».

Дисциплина «**Основы проектирования сварных конструкции**» является предшествующей для дисциплин «Сварка, родственные процессы и технологии».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «**Основы проектирования сварных конструкции**» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

- способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы. (ОПК-3);

- способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в

ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения технологических систем и специализированного сварочного оборудования, а также средств технологического оснащения сварочного производства (ПК-1);

- способность формулировать и решать нетиповые задачи технологического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации сварочной техники (ПК-2);

- способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы в области сварочной техники и технологии (ПК-3);

- способность проявлять инициативу в сфере научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска области сварочной техники и технологии, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ПК-4);

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования в области сварки с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ПК-5);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований в области сварки и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Основные особенности работы металлов по восприятию нагрузок; принципы проектирования, основы изготовления и монтажа металлических конструкций; технологию и условия применения сварки различных видов, физико-химические процессы, происходящие при сварке; условия работы под нагрузкой конструктивных элементов и соединений металлических конструкций, принципы их учета при конструировании; основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений.

Уметь:

Разрабатывать конструктивные решения металлических конструкций зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам.

Владеть:

Навыками расчета элементов металлических строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «**Основы проектирования сварных конструкции**» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	20	20			
В том числе:					

Лекции		5	5			
Практические занятия (ПЗ)		15	15			
Лабораторные работы (ЛР)						
Самостоятельная работа (всего)		88	88			
В том числе:						
Курсовой проект						
Контрольная работа						
Вид промежуточной аттестации (зачет)						
Общая трудоемкость	108 час	108	108			
	3 зач. ед.	3	3			

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы металлических конструкций	- введение; - основы расчета строительных металлических конструкций; - свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов; - соединения металлических конструкций.
2	Элементы металлических конструкций	- балки и балочные конструкции; - центрально сжатые колонны; - фермы.
3	Металлические конструкции производственных зданий	- основы проектирования и расчета каркаса; - конструкции покрытий промзданий; - колонны каркаса - фахверковые конструкции; - подкрановые конструкции.
4	Основы экономики металлических конструкций	Структура стоимости металлических конструкций Общая характеристика экономики изготовления и монтажа стальных конструкций. Определение стоимости металлических конструкций при проектировании. Основные направления снижения стоимости металлических конструкций.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5

1.	Сварка, родственные процессы и технологии	+	+	+	+		
----	---	---	---	---	---	--	--

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основы металлических конструкций	1	3	-	22	26
2.	Элементы металлических конструкций	1	4		22	27
3.	Металлические конструкции производственных зданий	1	3		22	26
4.	Основы экономики металлических конструкций	2	5		22	29

5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	1	Организация проектирования МК	3
2	2	Расчет балок и балочных конструкций	4
3	3	Основы проектирования и расчета элементов и каркаса промзданий;	3
4	4	Расчет стоимости металлических конструкций при проектировании	5

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом дисциплины «Основы проектирования сварных конструкции» проведение курсовых проектов, курсовых и контрольных работ не предусмотрено.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенции (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля, семестр
1	УК-1. Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в меж-	Зачет 4

	дисциплинарных областях	
2	ОПК-1. Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	Зачет,4
3	ОПК-2. Способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	Зачет,4
4	ОПК-3. Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	Зачет,4
5	ОПК-4. Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Зачет,4
6	ОПК-5. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Зачет,4
7	ОПК-6. Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Зачет,4
8	ПК-1. Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения технологических систем и специализированного сварочного оборудования, а также средств технологического оснащения сварочного производства	Зачет,4
9	ПК-2. Способность формулировать и решать нетиповые задачи технологического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации сварочной техники	Зачет,4
10	ПК-3. Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы в области сварочной техники и технологии	Зачет,4
11	ПК-4. Способность проявлять инициативу в сфере научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска области сварочной техники и технологии, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Зачет,4
12	ПК-5. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования в области сварки с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Зачет,4
13	ПК-6. Способность профессионально излагать результаты своих исследований в области сварки и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Зачет,4

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
			З	Э
Знает	Основные особенности работы металлов по вос-		+	

	приятию нагрузок; принципы проектирования, основы изготовления и монтажа металлических конструкций; технологию и условия применения сварки различных видов, физико-химические процессы, происходящие при сварке; условия работы под нагрузкой конструктивных элементов и соединений металлических конструкций, принципы их учета при конструировании; основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)			
Умеет	конструировать элементы, узлы и соединения металлических конструкций; выбирать рациональные металлические конструкции, обосновывая их необходимыми расчетами (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		+	
Владеет	навыками расчета элементов металлических конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость; навыками конструирования элементов и соединений металлических конструкций; основными вопросами технологии и сварки металлических конструкций, контролем качества сварных соединений; инженерным подходом к проектированию сложных конструктивных систем металлических конструкций (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		+	

7.2.2 7.2.1 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- зачтено
- не зачтено

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные особенности работы металлов по восприятию нагрузок; принципы проектирования, основы изготовления и монтажа металлических конструкций; технологию и условия применения сварки различных видов, физико-химические процессы, происходящие при сварке; условия работы под нагрузкой конструктивных элементов и соединений металлических конструкций, принципы их учета при конструировании; основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений (УК-1,	«зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Умеет	Конструировать элементы, узлы и соединения металлических конструкций; выбирать рациональные металлические конструкции, обосновывая их необходимыми расчетами (УК-1, ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Владеет	навыками расчета элементов металлических конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость; навыками конструирования элементов и соединений металлических конструкций; основными вопросами технологии и сварки металлических конструкций, контролем качества сварных соединений; инженерным подходом к проектированию сложных конструктивных систем металлических конструкций (УК-1, ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Знает	Основные особенности работы металлов по восприятию нагрузок; принципы проектирования, основы изготовления и монтажа металлических конструкций; технологию и условия применения сварки различных видов, физико-химические процессы, происходящие при сварке; условия работы под нагрузкой конструктивных элементов и соединений металлических конструкций, принципы их учета при конструировании; основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений (УК-1, ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	«не зачтено»	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p> <p>2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	конструировать элементы, узлы и соединения металлических конструкций; выбирать рациональные металлические конструкции, обосновывая их необходимыми расчетами (УК-1, ОПК-1, ОПК-2 ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Владеет	навыками расчета элементов металлических конструкций зданий и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость; навыками конструирования элементов и соединений металлических конструкций; основными вопросами технологии и сварки металлических конструкций, контролем качества		

	сварных соединений; инженерным подходом к проектированию сложных конструктивных систем металлических конструкций (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
--	---	--	--

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Задания для тестирования

1. К достоинствам стальных конструкций относятся
 - 1) легкость;
 - 2) огнестойкость;
 - 3) коррозионная стойкость;
 - 4) недеформируемость.
2. Склонность стали к хрупкому разрушению оценивается
 - 1) ударной вязкостью;
 - 2) углеродным эквивалентом;
 - 3) временным сопротивлением;
 - 4) степенью раскисления.
3. Стальные строительные конструкции следует рассчитывать по методу
 - 1) предельных равновесий;
 - 2) предельных деформаций;
 - 3) предельных напряжений;
 - 4) предельных состояний.
4. Коэффициент сочетания нагрузок ψ учитывает
 - 1) их отклонения в одновременной комбинации в неблагоприятную сторону;
 - 2) их отклонения в одновременной комбинации в большую сторону;
 - 3) вероятность их одновременного действия;
 - 4) вероятность их одновременного появления с максимальными значениями
5. Расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести определяется выражением
 - 1) $R_{wy} = 0,8R_{un}$;
 - 2) $R_s = 0,58R_y$;
 - 3) $R_y = R_{yn} / \gamma_m$;
 - 4) $R_y = 0,7R_u$.
6. В какой зависимости от прочности стали находится модуль упругости?
 - 1) более прочные стали имеют более высокий модуль упругости;
 - 2) менее прочные стали имеют более высокий модуль упругости;
 - 3) стали повышенной прочности имеют максимальный модуль упругости по сравнению со сталями обычной или высокой прочности;
 - 4) модуль упругости стали практически не зависит от ее прочности.
7. По какому сечению из перечисленных может произойти разрушение углового сварного шва?
 - 1) по металлу шва;
 - 2) по металлу соединяемых элементов;
 - 3) по поверхности соединяемых элементов;

- 4) по одному из концевых сечений.
8. Каким выражением из перечисленных определяется расчетное сопротивление стыкового сварного шва?
- 1) $R_{wy} = 0,45R_{un}$;
 - 2) $R_{wy} = 0,7R_{yn}$;
 - 3) $R_{wy} = 0,8R_{yn}$;
 - 4) $R_{wy} = 0,85R_y$.
9. Несущая способность соединения на высокопрочных болтах с контролируемым натяжением из перечисленного зависит
- 1) от способа очистки соединяемых поверхностей;
 - 2) от толщины соединяемых элементов;
 - 3) от марки стали соединяемых элементов;
 - 4) от класса точности болта.
10. Расчетное сопротивление болтов растяжению имеет обозначение
- 1) R_{bh} ;
 - 2) R_{bp} ;
 - 3) R_{bs} ;
 - 4) R_{bt} .
11. Наиболее рациональное сечение для изгибаемого элемента
- 1) прямоугольное сплошное;
 - 2) круглое трубчатое;
 - 3) ромбическое трубчатое;
 - 4) двутавровое.
12. В каком месте по высоте сечения стальной двутавровой балки возникают наибольшие касательные напряжения?
- 1) в крайних по высоте волокнах;
 - 2) на нейтральной оси;
 - 3) в местах соединения поясов со стенкой;
 - 4) по всей высоте сечения касательные напряжения одинаковы.
13. Напряжения в поперечном сечении центрально сжатой колонны распределяются
- 1) по линейному закону;
 - 2) по параболе;
 - 3) равномерно;
 - 4) ступенчато разных знаков.
14. Опорная плита базы центрально сжатой колонны работает
- 1) на изгиб;
 - 2) на сжатие;
 - 3) на сжатие с изгибом;
 - 4) на смятие.
15. При узловой нагрузке элементы фермы испытывают
- 1) изгиб;
 - 2) сжатие с изгибом;
 - 3) центральное растяжение или сжатие;
 - 4) стесненное кручение.
16. Расстояние между соединительными прокладками в сжатом элементе стропильной фермы из парных уголков не должно превышать $40i$, где i
- 1) радиус инерции составного сечения элемента относительно оси, параллельной плоскости прокладок;

- 2) радиус инерции составного сечения элемента относительно оси, перпендикулярной плоскости прокладок;
 - 3) радиус инерции сечения одного уголка относительно оси, параллельной плоскости прокладок;
 - 4) радиус инерции сечения одного уголка относительно оси, перпендикулярной плоскости прокладок.
17. Расчетная длина ветви сквозной (нижней части) колонны стального каркаса промышленного здания из плоскости рамы каркаса равна
- 1) расстоянию между узлами решетки;
 - 2) расстоянию между центрами тяжести сечений ветвей;
 - 3) расстоянию между узлами крепления вертикальных связей по колоннам;
 - 4) $\mu_1 \cdot l_{geom}$, где l_{geom} – геометрическая длина сквозной части колонны; μ_1 – коэффициент расчетной длины.
18. Устойчивость внецентренно сжатой колонны в плоскости рамы стального каркаса (в плоскости действия момента) проверяется условием
- 1) $N/A + M/W \leq R_y \gamma_c$;
 - 2) $N/(\varphi A) + M/W \leq R_y \gamma_c$;
 - 3) $N/(\varphi_e A) \leq R_y \gamma_c$
 - 4) $\frac{N}{W} \left(\frac{\rho}{\varphi} + e \right) \leq R_y \gamma_c$.
19. Поперечные горизонтальные связи каркаса в плоскости верхних поясов ферм предназначены
- 1) для снижения усилий в элементах путем перераспределения нагрузки на смежные фермы;
 - 2) для повышения жесткости смежных стропильных ферм;
 - 3) для обеспечения устойчивости верхних поясов ферм из их плоскости;
 - 4) для обеспечения совместной работы смежных рам каркаса.
20. Вертикальные связи нижнего яруса по колоннам стального каркаса здания устанавливаются
- 1) у торцов температурного блока;
 - 2) в средней части температурного блока;
 - 3) у торцов и в средней части температурного блока;
 - 4) равномерно по длине температурного блока на расстояниях между осями связей на менее 24 м.

7.3.2. Вопросы для подготовки к зачету

1. Цель расчета строительных конструкций и группы предельных состояний. Основы расчета металлических конструкций.
2. Нормативные и расчетные сопротивления. Нормативные и расчетные нагрузки. Классификация нагрузок и воздействий. Сочетания нагрузок.
3. Свойства стали. Классификация и нормирование сталей.
4. Выбор стали. Сортамент.
5. Работа стали при одноосном и сложном напряженном состояниях.
6. Классификация сварных швов. Сварочные напряжения и деформации. Конструктивные требования к сварным швам.
7. Расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами.
8. Виды болтов. Виды болтовых соединений. Расчет соединений на болтах без контролируемого натяжения.

9. Расчет соединений на высокопрочных болтах. Конструирование болтовых соединений.
10. Основы расчета изгибаемых элементов.
11. Общая устойчивость изгибаемых элементов.
12. Местная устойчивость сжатой полки двутавровой балки. Местная устойчивость стенки двутавровой балки. Ребра жесткости стенки балки.
13. Определение оптимальной и минимальной высоты балки.
14. Общая характеристика балочных конструкций. Типы балочных клеток. Узлы сопряжения балок между собой.
15. Подбор и проверка сечения стальной прокатной балки.
16. Подбор и проверка сечения составной стальной балки.
17. Укрепление стенки стальной балки над опорой.
18. Изменение сечения стальной балки по длине.
19. Соединение поясов составной стальной балки со стенкой сварными швами.
20. Стыки балок, их классификация в зависимости от условий сборки, типов балок и видов соединений. Сварные стыки прокатных балок. Сварные стыки составных сварных балок.
21. Стык составной сварной балки на болтах без контролируемого натяжения.
22. Стык составной сварной балки на высокопрочных болтах.
23. Расчёт на прочность центрально растянутых или сжатых элементов. Расчёт на устойчивость центрально сжатых элементов.
24. Сплошные колонны. Подбор и проверка двутаврового сечения сплошной центрально сжатой колонны, включая проверку местной устойчивости ее элементов.
25. Конструктивные особенности сквозных колонн. Влияние решетки на устойчивость сквозной колонны.
26. Подбор и проверка сечения сквозной центрально сжатой колонны на планках. Определение расстояния между ветвями сквозной колонны на планках.
27. Расчет планок сквозной стальной центрально сжатой колонны.
28. Расчет и конструирование оголовков центрально сжатых колонн при опирании балок сверху.
29. Конструирование и расчет базы стальной центрально сжатой колонны.
30. Определение внецентренно сжатых стальных колонн. Подбор и проверка сечения сплошной внецентренно сжатой колонны в плоскости действия момента.
31. Проверка сечения стальной сплошной внецентренно сжатой колонны из плоскости действия момента.
32. Местная устойчивость поясов и стенки стальной сплошной внецентренно сжатой колонны. Расстановка и конструкция поперечных ребер жесткости.
33. Подбор сечения стальной сквозной внецентренно сжатой колонны. Проверка устойчивости ее ветвей из плоскости рамы.
34. Расчет и конструкция раскосной решетки стальной сквозной внецентренно сжатой колонны. Проверка устойчивости ветвей колонны в плоскости рамы.
35. Проверка устойчивости стальной сквозной внецентренно сжатой колонны в плоскости действия момента как единого стержня.
36. Конструирование и расчет базы стальной внецентренно сжатой колонны.
37. Конструирование и расчет анкерных болтов стальной внецентренно сжатой колонны.
38. Расчетные длины верхней и нижней частей колонны рамы стального каркаса промышленного здания.
39. Общие сведения о стальных фермах. Классификация ферм и области их применения.
40. Очертание стальных ферм. Схемы решеток ферм.

41. Высота стальной фермы. Расчет и действительная работа фермы. Расчетные длины элементов ферм. Предельные гибкости элементов ферм.
42. Типы сечений элементов стальных ферм. Компоновка сечений элементов фермы из парных уголков.
43. Подбор и проверка сечений стержней (растянутых и сжатых) стальной фермы из парных уголков. Подбор сечений элементов фермы по предельной гибкости.
44. Общие требования к конструированию ферм из парных уголков.
45. Расчет узлов фермы из парных уголков.
46. Общие сведения о связях стального каркаса производственного здания. Виды связей. Основы расчета связей.
47. Горизонтальные поперечные связи между верхними поясами ферм. Назначение, расположение и конструкция.
48. Вертикальные связи между фермами. Назначение, расположение и конструкция.
49. Продольные горизонтальные связи в плоскости нижних поясов ферм. Назначение, расположение и конструкция.
50. Поперечные связи в плоскости нижних поясов ферм. Назначение, расположение и конструкция.
51. Вертикальные связи между колоннами (связи верхнего и нижнего ярусов). Назначение, расположение и конструкция.

7.4.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы металлических конструкций: - введение; - основы расчета строительных металлических конструкций; - свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов; - соединения металлических конструкций.	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	зачет
2	Элементы металлических конструкций - балки и балочные конструкции; - центрально сжатые колонны; - фермы.	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	зачет
3	Металлические конструкции производственных зданий: - основы проектирования и расчета каркаса; - конструкции покрытий производственных зданий; - колонны каркаса - фахверковые конструкции; - подкрановые конструкции.	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	зачет
4	Основы экономики металли-	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2)	зачет

	ческих конструкций Структура стоимости металлических конструкций Общая характеристика экономики изготовления и монтажа стальных конструкций. Определение стоимости металлических конструкций при проектировании. Основные направления снижения стоимости металлических конструкций.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	
--	--	---	--

7.4 Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

При проведении зачета в устной форме, обучающемуся предоставляется на подготовку 30 минут, письменной форме – 45 минут.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Проектирование металлических конструкций рабочей площадки	учеб.-метод. пособие	Колодежнов С.Н.	2011	Библиотека – 261 экз., электронная копия на сайте ВГАСУ
2	Стальной каркас промышленного здания	учеб.-метод. пособие	Панин А.В, Лисицын Н.А.	2008	Библиотека – 135 экз., электронная копия на сайте ВГАСУ

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

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важное, выделять ключевые слова, термины. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе.

	Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю в конце лекции, на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение смысловых задач по тематическим алгоритмам.
	Работа с конспектом, подготовка ответов к контрольным вопросам по практическим занятиям, вопросам тестирования.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, контрольные вопросы по практическим занятиям.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная

1. **Насонов, Сергей Борисович.**

Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций: В помощь проектировщику [Текст] / Насонов Сергей Борисович. - Москва : АСВ, 2013 (Чехов : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Чеховский Печатный Двор", 2013). - 816 с. - ISBN 978-5-93093-937-8 : 574-60.экз – 30.

2. **Металлические конструкции** [Текст] : в 3 т. : учебник для вузов : рек. МО РФ. Т. 2. Конструкции зданий / под ред. В. В. Горева. - Изд. 3-е, стер. - М. : Высш. шк., 2004 (Казань : ГУП ПИК "Идел-Пресс", 2004). - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003696-0 (т. 2) : 215-00.экз.- 100.

3. **Металлические конструкции** [Текст] : учебник для вузов : допущено МО РФ / под ред. Ю. И. Кудишина. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Academia, 2006 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2005). - 680 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 675 (8 назв.). - ISBN 5-7695-2309-3 : 1041-00. Экз.- 149.

Дополнительная

1. **Колодежнов, Сергей Николаевич.**

Проектирование металлических конструкций рабочей площадки [Текст] : учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ / Колодежнов, Сергей Николаевич ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 75 с. - Библиогр.: с. 57-58. - ISBN 978-5-89040-353-7 : 15-59. экз.- 261

2. **Колодежнов, Сергей Николаевич.**

Проектирование металлических конструкций рабочей площадки [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие : рек. ВГАСУ / Колодежнов, Сергей Николаевич ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - 20-00.экз. - 1

3. **Панин, Анатолий Васильевич.**

Стальной каркас промышленного здания [Текст]: учебно-методическое пособие:

рекомендовано ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2008 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008). - 56 с. ISBN 978-5-89040-154-0: 12-93. Экз.- 135.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а так же онлайн (оффлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет
4. Видеопроектор для демонстрации слайдов.
5. Информационно-справочные системы СтройКонсультант, NormaCS.
6. Компьютерная система контроля знаний Weldman.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Операционная система Windows.
 2. Текстовый редактор MS Word.
 3. Графический редактор MS Paint.
 4. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Google Chrome.
 5. Компьютерная программа контроля знаний в локальной сети.
- Для самостоятельной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:
- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
 - <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
 - <http://www.fepo.ru> (Подготовка к Интернет-тестированию).
 - www.iprbookshop.ru (Электронная библиотека)

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Проекционное оборудование.
2. Макеты и модели элементов металлических конструкций и узлов.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В процессе изучения дисциплины «**Основы проектирования сварных конструкции**» используется курс лекций, практические занятия.

Лекция. Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая обучающихся к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

Практические работы. Практические работы играют важную роль в выработывании у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности обучающихся - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения с обучающимися, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и обучающимся. Следует организовывать практические работы так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов. Лабораторный практикум направлен на практическое изучение наиболее распространенных способов механических испытаний металлических материалов, макроскопического и микроскопического анализа металлов и сплавов, основ термической обработки сталей. Обучающиеся проводят испытания, измерения, расчеты и анализ полученных результатов, по каждой работе оформляется отчет по определенной форме.

Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

Промежуточный контроль включает зачет. Зачет проводится в форме тестирования или Интернет-тестирования или в устной форме. К зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план дисциплины. Возможно проведение зачета на основании рейтинговой оценки работы (в т.ч. и самостоятельной) в течение семестра.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», профиль 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии», 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Руководитель основной

образовательной программы _____ А.С. Орлов

подпись

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией

« _____ » _____ 2015 г., протокол № _____

Председатель _____

ученая степень, звание, подпись

_____ инициалы, фамилия

Эксперт

_____ (место работы)

_____ (занимаемая должность)

_____ (подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации