

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Владимирович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 09.07.2021 11:26:04

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223ea27539d45aa8c272df0616c8c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ"

Согласовано:

Председатель методической комиссии
архитектурно-строительного факультета

_____/Примакина Е.И./
05 июля 2021 года

Утверждаю:

Декан архитектурно-строительного
факультета

_____/Ермушин М.В./
06 июля 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции, включая сварку

Направление подготовки/Специальность	<u>08.03.01 «Строительство»</u>
Направленность (профиль) <u>строительство»</u>	<u>«Промышленное и гражданское</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года 6 месяцев</u>

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

подготовка бакалавра, владеющего методами проектирования строительных металлических конструкций, расчета и конструирования их узлов и деталей, а также способами сварки, применяемыми при проектировании, изготовлении и монтаже сварных строительных конструкций.

Задачи 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.
- формирование обобщенной системы знаний о способах сварки строительных конструкций, обеспечивающих их высокое качество и эксплуатационную надежность.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.О.24 **Металлические конструкции, включая сварку** относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) ОПОП ВО.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Инженерная графика;
- Техническая механика;
- Теоретическая механика;
- Строительная механика;
- Архитектура гражданских и промышленных зданий.

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Обследование и испытание зданий и сооружений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОПК-6.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их	ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
	<p>проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>техническим заданием на проектирование. ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем. ОПК-6.5. Разработка узла строительной конструкции здания. ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования. ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование. ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение). ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок. ОПК-6.12. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.</p>

В результате изучения дисциплины *Металлические конструкции, включая сварку* студенты должны:

Знать: нормативную базу в области инженерных изысканий, технологию и принципы проектирования зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием; методы их расчета и проектирования; основные способы сварки, используемые в строительстве, физическую сущность этих процессов; достоинства, недостатки, технологические особенности; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений.

Уметь: разрабатывать конструктивные решения металлических конструкций зданий и ограждающих конструкций, вести технические расчеты по современным нормам в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; правильно выбрать вид сварки, режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления, способы контроля качества сварных соединений, способы предотвращения и устранения сварочных деформаций.

Владеть: навыками расчета элементов металлических строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость; навыками выполнения сварочных работ с применением ручной электро-дуговой сварки покрытыми электродами

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Всего часов		
		7 семестр	8 семестр	
Контактная работа (всего)	57,6	28,8	28,8	
В том числе:				
Лекции (Л)	24	12	12	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	32	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)				
Консультации (К)	1,6	0,8	0,8	
Курсовой проект (работа)	КП			
	КР			
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	230,4	79,2	151,2	
В том числе:				
Курсовой проект (работа)	КП	40	40	
	КР	30	30	
<i>Другие виды СРС:</i>				
Расчетно-графические работы (РГР)				
Реферат (Реф)				
Самостоятельное изучение тем	83,4	24,2	59,2	
Индивидуальные занятия				
Подготовка к практическим занятиям	32	16	16	
СРС в период промежуточной аттестации				
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	9*	9*	
	экзамен (Э)	36*	36*	
Общая трудоемкость/контактная работа	часов	288/57,6	108/28,8	180/28,8
	зач. ед.	8/1,6	3/0,8	5//0,8

*- часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течении семестра

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	К, К П	СРС	всего	
1.	7	Тема 1. Введение История развития металлических конструкций. Принципы проектирования.	1				1	Контрольная работа.
2.	7	Тема 2. Свойства строительных сталей Физические характеристики. Легирующие добавки. Вредные примеси. Раскисление. Термообработка. Марки и классы. Хрупкое разрушение стали и меры по его предотвращению.	1			11,3	12,3	
3.	7	Тема 3. Работа элементов металлических конструкций и основы их расчета по предельным состояниям.	2	2		11,3	15,3	
4.	7	Тема 4. Расчет изгибаемых элементов на прочность в упругой стадии и с учетом развития пластических деформаций.	2	2		11,3	15,3	
5.	7	Тема 5. Обеспечение общей и местной устойчивости элементов конструкций. Расчет и конструирование центрально сжатых элементов.	2	2		11,3	15,3	
6.	7	Расчет и конструирование изгибаемых элементов.	1	3		11,3	15,3	
7.	7	Расчет и конструирование сжато-изгибаемых элементов.	1	3		11,3	15,3	

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	К, К П	СРС	всего	
8.	7	Тема 6. Соединения стальных конструкций. Сварные соединения и швы. Расчет угловых швов на условный срез. 2.1. Сварка металлических конструкций Выбор стали для заданного элемента МК. Выбор общей схемы сборки-сварки и требования к сборочным операциям. Выбор вида (способа) сварки. Выбор типов сварных соединений. Выбор сварочных материалов. Выбор режима сварки. Выбор оборудования для сварки (сварочного оборудования). Выбор сборочно-сварочной оснастки. Последовательность выполнения швов. Операционный контроль качества сварки.	2	4		11,4	17,4	Проверка раздела по КР Компьютерное тестирование), Защита КР Собеседование
9.		Консультации			0,8		0,8	
10.		Консультации КР						
		Итого за 7 семестр:	12	16	0,8	79,2	108	КР, Зачет
11.	8	Тема 7. Конструкции каркасов производственных зданий. Элементы каркаса. Сетка колонн. Модульность. Компоновка поперечника. Система связей каркаса. Элементы покрытий. Покрытия по прогонам и беспрогонные.	2	2		25	29	Контрольная работа
12.	8	Тема 8. Расчет и конструирование стропильных ферм. Классификация. Очертания. Решетки. Профили стержней. Статический расчет.	2	4		25	31	

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	К, К П	СРС	всего	
13.	8	Подбор профилей стержней ферм. Отправочные марки. Стыки заводские и монтажные. Опорные узлы. Оформление фасонки и обеспечение совместной работы стержней в фермах из парных уголков.	2	2		25	29	Проверка раздела по КП Контрольная работа
14.	8	Тема 9. Расчет поперечной рамы каркаса. Сбор нагрузок на поперечную раму. Статический расчет рамы.	2	4		25.6	31.6	Проверка раздела по КП
15.	8	Расчет и конструирование надкрановой и подкрановой частей одноступенчатой колонны.	2	2		25.6	29.6	Компьютерное тестирование Защита КП
16.	8	Конструирование баз колонн каркаса.	2	2		25	29	Собеседование
17.		Консультации			0,8		0,8	
18.		Консультации КП						
		Итого за 8 семестр	12	16	0.8	151.2	180	Экзамен, КП
		ИТОГО:	24	32	1.6	230.4	288	КР, КП, экзамен, зачет

5.2. Практические занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1.	7	Тема 3.	Испытание стальной балки на действие поперечной нагрузки.	2
	7	Тема 4.	Расчет изгибаемых элементов на прочность. Решение задач	2
		Тема 5.	Расчет и конструирование центрально сжатых элементов.	2
			Расчет и конструирование изгибаемых элементов с учётом устойчивости.	3
			Расчет и конструирование сжато-изгибаемых элементов.	3
		Тема 6	Расчет сварных соединений	4
		Итого за 7-й семестр:		16
5.	8	Тема 7.	Компоновка поперечной рамы каркаса. Обеспечение геометрической неизменяемости каркаса. Сбор нагрузок.	2
6.		Тема 8.	Расчет и конструирование стропильных ферм. Статический расчет. Подбор профилей стержней. Конструирование узлов.	6
7.		Тема 9.	Статический расчет поперечной рамы каркаса методом перемещений. Автоматизированный расчёт с использованием программного комплекса.	4
8.			Расчёт и проектирование колонн каркаса. Конструирование узлов.	4
		Итого за 8-й семестр:		16
		Итого за два семестра:		32

5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Семестр № 8

Курсовая работа на тему: «Расчет и конструирование стальных несущих элементов металлической промышленной этажерки»

Семестр № 9

Курсовой проект на тему «Расчет и конструирование стальных конструкций каркаса одноэтажного однопролетного здания промышленного назначения»

5.4. Самостоятельная работа студента

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1.	7	Тема 2. Свойства строительных сталей	Конспект на тему: Защита металлических конструкций от коррозии. Сортамент.	15.2
2.		Тема 3. Работа элементов металлических конструкций и основы их расчета по предельным состояниям.	Решение задач на тему: Расчет изгибаемых элементов (балок) на прочность. Выполнение КР.	16
3.		Тема 4. Обеспечение общей и местной устойчивости элементов конструкций.	Решение задач на тему: Расчет изгибаемых элементов (балок) и центрально сжатых элементов (колонн) на устойчивость. Выполнение КР.	16
4.		Тема 5. Соединения стальных конструкций.	Решение задач на тему: Расчет угловых швов на условный срез. Выполнение КР.	16
5.		Тема 6. Обеспечение местной устойчивости элементов конструкций.	Решение задач Выполнение КР	16
		Темы 1-6	Защита КР	
		Темы 1-6	Зачет	
ИТОГО часов в 7 семестре:				79,2
8.	8	Тема 7. Конструкции каркасов производственных зданий.	Выполнение разделов курсового проекта: Температурные блоки. Связи каркаса. Компонировка поперечной рамы.	30
9.		Тема 8. Расчет и конструирование стропильных ферм.	Выполнение разделов курсового проекта: Сбор нагрузок на стропильную ферму. Определение усилий. Подбор профилей стержней	30
10.		Тема 9. Расчет поперечной рамы каркаса.	Выполнение разделов курсового проекта: Раскрытие статической неопределимости методом перемещений.	30

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
			Определение усилий в характерных сечениях колонн.	
11.		Расчет и конструирование надкрановой и подкрановой частей одноступенчатой колонны. Конструирование базы колонны	Выполнение разделов курсового проекта: Проверочные расчеты сжато-изгибаемых колонн со сплошной стенкой и сквозных.	30.6 30.6
12.		Темы 7-9	Защита КП	
13.		Темы 1-9	Экзамен	
Итого часов в 8 семестре:				151,2
Итого за три семестра				230,4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
1	Учебное пособие	Расчет и конструирование стальных конструкций каркаса одноэтажного однопролетного промышленного здания/Т.М.Гуревич, И.А. Потехин – Караваево:Костромская ГСХА,2014.- 117с.	100
2	Электронный ресурс: учебно-методическое пособие	Блажнов А.А., Стёпина Е.С. Металлические конструкции, включая сварку: [Электронный ресурс]: Лань, 2016. - 59 с.: Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/91679/#1	Неограниченны й доступ
3	Электронный ресурс: учебник для студентов вузов	Москалев, Н.С. Металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин. - Электрон. дан. - М.: АСВ, 2010. - 342 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=273749 , требуется регистрация.	Неограниченны й доступ

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
4	Электронный ресурс: учебное пособие для бакалавров	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс]: учеб. пособие для бакалавров / Чернышов Г.Г., ред. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 464 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/reader/book/12938/ , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1342-3.	Неограниченны й доступ
5	Электронный ресурс: учебное пособие для студентов вузов	Климов, А.С. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / А. С. Климов, Н. Е. Машнин. - 3-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 236 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/93001/ , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-1154-2.	Неограниченны й доступ
6	Электронный ресурс: учебное пособие	Зорин, Е.Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. Е. Зорин. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 160 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/93714/ , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-8114-2155-8.	Неограниченны й доступ
7	Электронный ресурс: учебное пособие	Ольфати Р. С., Гаранжа И. М. Проектирование и расчет металлических конструкций, включая сварку. В 2 частях- МГСУ:Лань, 2020.- 80 с.- Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/145060/#1	Неограниченны й доступ

6.2. Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Windows Prof 7 Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Лица САПР «Академик сет 2017»	ООО «Лица сервис», сублицензионный договор №3314/К от 21.11.2017
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
СПС КонсультантПлюс	ЗАО МОДИС, договор N9105 от 09.01.2013 доп. соглашение №1 от 01.01.2017
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор №1553 от 25.09.2019, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», лицензионный договор №44 от 14.02.2020, 1 год

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 34-10, оснащенная специализированной мебелью. 30 студенческих столов, стол кафедральный преподавательский, проектор Benq, экран. Доска 3х элементная магнитно-меловая, мультимедийное оборудование: G3260/4Gb/500, проектор Benq Intel(R) Pentium(R) CPU G3260 @ 3.30GHz	Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License 64407027, Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License 47105970, КОМПАС-Автопроект, КОМПАС 3D V9
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 34-06, оснащенная специализированной мебелью: 15 студенческих столов; 1 преподавательский; витрины с минералами и горными породами. Мультимедийное оборудование: проектор Aser, ПК PHILIPS 193V5L. Доска аудиторная.	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027, 47105956, Лира САПР «Академик сет 2017», Autodesk Education Master Suite 2015
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Аудитория 34-01, оснащенная специализированной мебелью: 8 студенческих столов; 1 преподавательский. Технические средства обучения: ПК Beno G900WA, View sonic VA1916W-2, LG FLATRON W1934S, SAMSUNG Model:920NW 9 штук. Телевизор PHILIPS.	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027, 47105956 Mozilla, OpenOffice, Windows Server 2003r2 SunRavTestOfficePro. СПС КонсультантПлюс. Доступ к ЭБС «Лань». ПК ЛИРА-САПР «Академик сет 2017», Autodesk Education Master Suite 2015

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 34-06, оснащенная специализированной мебелью: 15 студенческих столов; 1 преподавательский; витрины с минералами и горными породами. Мультимедийное оборудование: проектор Aser, ПК PHILIPS 193V5L. Доска аудиторная.	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956, Лица САПР «Академик сет 2017», Autodesk Education Master Suite 2015
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic 44794865, Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956

*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

Рабочая программа дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профилю «Промышленное и гражданское строительство».

Составитель (и):

Заведующий кафедрой строительных конструкций _____ Гуревич Т.М.