

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1148075	Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Строительство уникальных зданий и сооружений	Код ОП 1. 08.05.01/22.01
Направление подготовки 1. Строительство уникальных зданий и сооружений	Код направления и уровня подготовки 1. 08.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Алехин Владимир Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	систем автоматизированного проектирования объектов строительства

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Металлические конструкции, включая сварку** (общий курс)

1.1. Аннотация содержания модуля

«Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)» является профилирующим специальным модулем для студентов, обучающихся по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений». Основная цель курса – научить студента инженерному мышлению, привить навыки проектирования и способность к решению широкого круга практических вопросов. Учебный курс состоит из двух частей. Первая часть посвящена основам работы и проектирования элементов конструкций большепролетных зданий, а также зданий специального назначения, таких как силосы, бункера, газгольдеры и др. Излагаются основы проектирования, конструирования, расчета балочных, рамных, арочных, стержневых и листовых металлических конструкций, разработанные на базе существующих нормативных документов и со-временных достижений в области вариантного проектирования, изготовления, монтажа, методов оптимизации строительных металлических конструкций. Излагаются практические рекомендации использования программных средств, наиболее широко применяемых в практике проектирования строительных конструкций. Вторая часть курса посвящена вопросам проектирования предварительно напряженных металлических конструкций и вантовых конструкций. Рассматриваются конструкции мостов, мачт и башен. В рамках второй части курса особое внимание уделяется проектированию и расчёту элементов каркаса высотных зданий. Рассматриваются вопросы компоновки конструктивной схемы каркаса высотного здания, сбора нагрузок, принципы проектирования и расчета элементов каркаса здания, принципы конструирования и расчета узлов. Особое внимание уделяется особенностям автоматизированного расчета металлических конструкций с использованием современных программных комплексов. Демонстрируются способы построения расчетных конечно-элементных моделей. Овладение дисциплиной позволит студенту: - выработать понимание основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений. - применять принципы рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа; - сформировать навыки конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования. - продемонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин учебной программы; - способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)	8
ИТОГО по модулю:		8

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)	ПК-3 - Способность проектировать элементы зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем	<p>З-1 - Описать свойства и работу строительных сталей и алюминиевых сплавов, работу элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности</p> <p>У-1 - Грамотно, на должном инженерном уровне, на практике работать с соответствующей нормативной и справочной литературой</p> <p>У-2 - Проектировать детали и конструкции в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов</p> <p>П-1 - Проектировать специальные металлические конструкции и их элементы с назначением оптимальных размеров их сечений, принятой конструктивной схемы сооружений и комбинации действующих нагрузок</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Металлические конструкции, включая
сварку (общий курс)

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Алехин Владимир Николаевич	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	систем автоматизированн ого проектирования объектов строительства

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 8 от 11.05.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Алехин Владимир Николаевич, Заведующий кафедрой, систем автоматизированного проектирования объектов строительства**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Общие сведения о мировом опыте проектирования и возведения сложных уникальных сооружений, о возможностях применения современных материалов и возможностях применения новейшей вычислительной техники и математического обеспечения.
P2	Большепролетные балочные и рамные конструкции	Большепролетные балочные и рамные конструкции ГРЭС, ТЭЦ, ангаров, зданий авиастроения, судостроения и других сооружений. Расчет и конструирование. Основные узлы сопряжений элементов
P3	Пространственные стержневые конструкции	Принципы построения структур. Достоинства и недостатки. Кристаллические структуры. Решение узлов. Элементы структур. Системы опорных узлов. Методы расчета структур и конструирования
P4	Арочные конструкции, металлические купола	Компоновка арочных конструкций. Особенности конструирования арок и их опор. Расчетные схемы арок. Особенности расчета арок, нагрузки и воздействия Принципы формирования куполов. Ребристые, ребристо-кольцевые и ребристо-кольцевые со связями, сетчатые купола. Основы расчета и конструирование куполов. Узловые соединения
P5	Листовые конструкции	Виды листовых конструкций. Конструктивные особенности. Напряженно-деформированное состояние элементов горизонтальных, вертикальных, шаровидных резервуаров,

		бункеров, силосов, трубопроводов. Основы расчета, нагрузки и воздействия
P6	Предварительно напряженные металлические конструкции	Цель предварительного напряжения конструкции. Системы предварительного напряжения. Конструирование и расчет предварительно напряженных конструкций (балок, ферм, листовых конструкций)
P7	Вантовые конструкции, висячие оболочки и мембраны	Однопоясные системы с параллельными и радиальными вантами. Висячие покрытия с нитями конечной жесткости. Двухпоясные системы. Вантовые фермы. Основы конструирования и расчета вантовых конструкций и соединений. Планировочные решения, материалы. Цилиндрические мембраны. Шатровые мембраны. Гипары. Основы конструирования и расчета оболочки мембран и соединений
P8	Мачты, башни, вытяжные и домовые трубы	Особенности конструктивного решения пространственных конструкций башен, мачт, вытяжных и домовых труб. Антикоррозионная защита стальных конструкций. Особенности расчета и конструирования. Нагрузки и воздействия
P9	Мосты и переходы	Функциональное назначение и конструктивные решения мостов. Пролетные строения мостов, устои, пилоны. Арочные, висячие и вантовые мосты. Особенности расчета, компоновки и конструирования элементов мостов.
P10	Высотные здания	Объемно-планировочные и конструктивные решения. Основы проектирования (расчет и конструирование). Нагрузки и воздействия на каркасы многоэтажных зданий

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способность проектировать элементы зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения в	П-1 - Проектировать специальные металлические конструкции и их элементы с назначением оптимальных

			соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем	размеров их сечений, принятой конструктивной схемы сооружений и комбинации действующих нагрузок
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Сварка и резка в строительстве : лабораторный практикум для обучающихся по направлению «строительство» очной и заочной формам обучения.; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/93290.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Кудишин, Ю. И., Беленя, Е. И., Игнатъева, В. С.; Металлические конструкции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления подгот. "Стр-во".; Академия, Москва; 2010 (54 экз.)

2. , Аржаков, В. Г., Бабкин, В. И., Горев, В. В.; Металлические конструкции : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пром. и гражд. стр-во" : [в 3 т.]. Т. 3. Специальные конструкции и сооружения; Высшая школа, Москва; 2005 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ со свободным доступом по студенческому билету для студентов УрФУ <http://lib.urfu.ru/> .

www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.mail.ru, www.yahoo.ru, google.ru.

ELIBRARY – электронная библиотека;

SCIENCEDIRECT – электронная библиотека;

ЦСБДВИНИТИ – централизованная система баз данных по науке и технике

<http://www.complexdoc.ru> – База нормативной документации;

<http://nordoc.ru/doc/45-45194> – База нормативной документации.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Лира 10.10 full локальная AutoCAD 2014 ЛИРА-САПР 2012 PRO
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Лира 10.10 full локальная AutoCAD 2014 ЛИРА-САПР 2012 PRO
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Лира 10.10 full локальная

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>AutoCAD 2014</p> <p>ЛИРА-САПР 2012 PRO</p>
4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Лира 10.10 full локальная</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>ЛИРА-САПР 2012 PRO</p>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Лира 10.10 full локальная</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>ЛИРА-САПР 2012 PRO</p>

