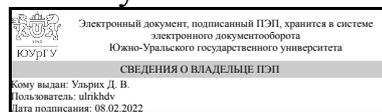


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



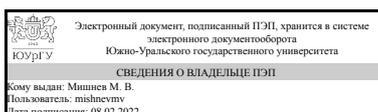
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.13 Металлические конструкции
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительство зданий и проектирование инженерных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

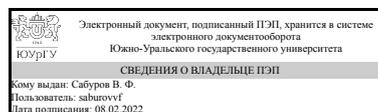
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

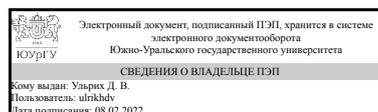
Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



В. Ф. Сабуров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

ЦЕЛЬ. Подготовка инженеров по гражданскому и промышленному строительству, в том числе уникальных зданий и сооружений, широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления и монтажа конструкций зданий и сооружений. **Задачи дисциплины:** -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 анализ; - формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

Краткое содержание дисциплины

Понятие «металлические конструкции» объединяет в себе их конструктивную форму, технологию изготовления и способы монтажа. Дисциплина рассматривает вопросы проектирования строительных металлических конструкций, их работу при различных видах нагрузений, а также конструирование и расчет соединений конструкций.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен проводить расчетное обоснование и проектирование оснований и фундаментов, строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знает: основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений; нормативную базу проектирования строительных объектов; математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии статических и динамических воздействий. Умеет: правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; применять полученные знания при работе на персональном компьютере, при использовании операционной системы. Имеет практический опыт: инженерного подхода к проектированию сложных конструктивных систем, навыков конструирования и расчета элементов; владения современными компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных

воздействиях.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Строительная механика, Метод конечных элементов для решения задач в строительстве, Технология металлов и сварки, Конструкции из дерева и пластмасс, Численные методы расчета строительных конструкций, Железобетонные и каменные конструкции, Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)	Компьютерное моделирование в решении строительных задач, Оптимизация распределения усилий в строительных конструкциях, Безопасность, экспериментальные исследования зданий и сооружений, Мониторинг, испытание, усиление зданий и сооружений, Проектирование управляемых конструкций, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Строительная механика	Знает: основные понятия, законы, методы механики деформируемого тела; основные понятия линейно-деформируемых систем и методы расчёта стержневых систем. Умеет: применять методы математики, сопротивления материалов и строительной механики при расчете зданий, сооружений и отдельных конструкций; составлять расчётную схему конструкции, выбирать метод расчёта статически. Имеет практический опыт: владения вычислительной техникой и программными комплексами для расчета строительных конструкций, зданий и сооружений; современных методов анализа строительных систем, включая методы компьютерного моделирования конструкций, зданий и сооружений.
Конструкции из дерева и пластмасс	Знает: методы расчета деревянных и пластмассовых конструкций; работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов; принципы усиления деревянных конструкций существующих зданий. Умеет: конструировать элементы, узлы, соединения, деревянные и пластмассовые конструкции; выполнять расчет усиления деревянных конструкций. Имеет практический опыт: в проектировании конструктивных систем, конструировании и расчете элементов; в работе с программами ЭВМ по конструированию конструкций; мониторинга и испытания деревянных конструкций.

<p>Технология металлов и сварки</p>	<p>Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; классификацию видов термической обработки; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; преимущества и недостатки сварных соединений; основные типы сварных соединений; технологические требования к сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; источники сварочного тока; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов сварных соединений. Умеет: анализировать диаграмму состояния "железо-углерод"; выбирать условия проведения термической обработки для конкретного вида стали; выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико-математический аппарат; классифицировать материал по его составу; применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; работать с универсальными средствами измерений; использовать преимущества сварных соединений при выборе способа соединения металлических элементов; анализировать причины возникновения дефектов сварных соединений. Имеет практический опыт: проведения основных видов термической обработки; навыков маркировки сталей и сплавов; методов анализа и определения физических, химических и механических свойств металлов; методик выбора металлофизического эксперимента для решения определенной задачи; расчета режимов электродуговой сварки; навыков контроля качества сварных соединений.</p>
<p>Метод конечных элементов для решения задач в строительстве</p>	<p>Знает: теорию метода конечных элементов (МКЭ), который является основой большинства современных вычислительных комплексов, предназначенных для расчета строительных конструкций и их элементов. Умеет: правильно формулировать расчетные задачи, подготавливать расчетные схемы строительных конструкций, проводить компьютерные расчеты, анализировать полученные результаты и формировать отчеты по выполненным расчетам. Имеет практический опыт: использования</p>

	<p>современных программных комплексов автоматизированного расчета конструкций, оценивать и контролировать правильность полученных результатов.</p>
<p>Численные методы расчета строительных конструкций</p>	<p>Знает: базовые математические зависимости, основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики. Умеет: производить расчёт элементов строительных конструкций с применением принципов и методов строительной механики. Имеет практический опыт: способов алгоритмизации технических задач, базовых основ языков программирования на компьютере и методов автоматизированных расчётов строительных конструкций на базе пакетов прикладных программ, навыков применения методов вычислительной математики для решения задач строительства на ЭВМ.</p>
<p>Железобетонные и каменные конструкции</p>	<p>Знает: основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной науки, строительства и смежных областей техники; методы системного анализа при решении научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области промышленного и гражданского строительства; методы проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современного оборудования и средств вычислительной техники; методы архитектурно-строительного проектирования и его физико-технические основы; эффективные проектные решения, отвечающие требованиям перспективного развития отрасли, в том числе с использованием САПР. Умеет: решать вопросы расчета и конструирования строительных объектов и их конструктивных элементов с учетом прочности, жесткости, устойчивости под воздействием постоянных и временных нагрузок. Имеет практический опыт: методов использования математических моделей, элементов прикладного математического обеспечения САПР в решении проектно-конструкторских и технологических задач; методов расчетов зданий и сооружений, их оснований и фундаментов, способами оформления технических решений на чертежах; методов испытаний физико-механических свойств строительных материалов, изделий, конструкций и грунтов.</p>
<p>Производственная практика, исполнительская практика (6 семестр)</p>	<p>Знает: способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., приёмо-сдаточные нормы технологических процессов в строительстве, технологии строительных процессов,</p>

	<p>выполняемых на месте прохождения практики; работу основных строительных машин и механизмов., принципы проектирования зданий и сооружений, инженерных сетей и систем. Умеет: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., выполнять строительно-монтажные работы в составе бригады или звена, оформлять приёмо-сдаточную документацию., применять методику архитектурно-строительного проектирования (разработки планов, фасадов, узлов здания). Имеет практический опыт: обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию строительных конструкций и инженерных систем строительных объектов., работы в проектных программных комплексах.</p>
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Решение задач к практическим занятиям и их защита	26	26	
Подготовка к зачету (7 семестр)	11,75	11.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Материалы для строительных металлических конструкций.	6	6	0	0
2	Методика расчета металлических конструкций по	4	4	0	0

	предельным состояниям. Основные положения расчета.				
3	Соединения стальных конструкций	12	4	8	0
4	Элементы металлических конструкций зданий и сооружений	24	6	18	0
5	Стальной каркас одноэтажного производственного здания	18	12	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Область применения, основные особенности металлических конструкций. Классификация металлических конструкций. Достоинства и недостатки.	2
2-3	1	Стали. Химический состав и структура. Классификация строительных сталей. Механические свойства стали при статических, динамических и переменных нагрузках. Работа стали на статическую нагрузку при равномерном и неравномерном распределении напряжений. Концентрация напряжений. Влияние различных факторов эксплуатации на свойства стали. Работа стали при ударных и переменных нагрузках – ударная вязкость и усталостная прочность. Алюминиевые сплавы для строительных конструкций. Химический состав. Классификация сплавов. Области рационального применения в строительстве.	4
4-5	2	Методика расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Основные положения расчета надежности. Нагрузки на строительные конструкции. Классификация. Сочетания нагрузок. Нормативное и расчетное сопротивление стали.	4
6-7	3	Сварные соединения. Классификация швов и соединений. Работа и расчет стыковых и угловых швов на статическую и динамическую нагрузку. Конструктивные требования к сварным соединениям. Болтовые соединения. Общая характеристика. Работа и расчет соединений на срез, смятие, растяжение. Соединения на высокопрочных болтах. Особенности работы, расчета и конструирования. Конструктивные требования к болтовым соединениям.	4
8-10	4	Работа элементов металлических конструкций при изгибе – 6 ч. Переход материала в пластическую стадию и условия пластичности.. Упругопластическая работа и расчет балок. Шарнир пластичности.	6
11-12	5	Общая характеристика и область применения промышленных зданий с металлическим и смешанным каркасом. Эксплуатационные, технологические, конструктивные и другие факторы, влияющие на компоновку схемы стального каркаса. Основные принципы компоновки поперечных рам. Сетка колонн, модуль плана. Температурные швы. Типизация и унификация конструкций промышленных зданий. Особенности компоновки универсальных зданий.	4
13-14	5	Конструкции покрытия. Конструктивные решения несущих конструкций кровли. Прогоны. Стропильные и подстропильные фермы. Особенности их работы в каркасе производственных зданий. Фонари.	4
15-16	5	Системы связей каркаса производственного здания. Фахверк.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	3	Расчет и конструирование сварных соединений	4

3-4	3	Расчет и конструирование болтовых соединений	4
5	4	Конструирование и расчет стального настила	2
6-8	4	Подбор сечения и расчет прокатных балок и балок составного сечения.	6
9-10	4	Расчет центрально сжатой колонны	4
11-13	4	Подбор сечения, расчет и конструирование стропильной фермы.	6
14-16	5	Разработка систем связей по стропильным фермам, их расчет и конструирование.	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач к практическим занятиям и их защита	Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил.	7	26
Подготовка к зачету (7 семестр)	Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил.	7	11,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Решение задач № 1 (Сварные Соединения)	1	3	Задача решена правильно - 3 балла; Задача решена с замечаниями - 2 балла; Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл; Задача не решена - 0 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Решение задач № 2 (Болтовые	1	3	Задача решена правильно - 3 балла; Задача решена с замечаниями - 2 балла;	зачет

			соединения)			Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл; Задача не решена - 0 баллов.	
3	7	Промежуточная аттестация	Ответы на контрольные вопросы билета	-	3	Зачет проводится в письменном виде по билету, содержащему 2 контрольных вопроса. На подготовку дается 40 мин. К зачету допускаются студенты, защитившие контрольные задачи. Правильный ответ на 2 вопроса билета - 3 балла (зачет); Правильный ответ на вопросы билета с замечаниями - 2 балла (зачет); Нет правильных ответов - 0 баллов (не зачет)	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменном виде по билету, содержащему 2 контрольных вопроса. На подготовку дается 40 мин. К зачету допускаются студенты, защитившие контрольные задачи Правильный ответ на 2 вопроса билета в 3 балла (зачет); Правильный ответ на вопросы билета с замечаниями оценивается в 2 балла (зачет); Нет правильных ответов - 0 баллов (не зачет).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-6	Знает: основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений; нормативную базу проектирования строительных объектов; математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии статических и динамических воздействий.	+	+	+
ПК-6	Умеет: правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений; анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам; применять полученные знания при работе на персональном компьютере, при использовании операционной системы.	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: инженерного подхода к проектированию сложных конструктивных систем, навыков конструирования и расчета элементов; владения современными компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных воздействиях.	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил.
2. Металлические конструкции [Текст] учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Ю. И. Кудишин и др.; под ред. Ю. И. Кудишина. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 680, [1] с. ил.
3. Металлические конструкции Т. 2 Конструкции зданий Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др.; Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 527,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1) Сидоров И.В., Сабуров В.Ф. Стальные конструкции технологической площадки / И.В.Сидоров, В.Ф. Сабуров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010, - 94 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1) Сидоров И.В., Сабуров В.Ф. Стальные конструкции технологической площадки / И.В.Сидоров, В.Ф. Сабуров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010, - 94 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Лира. ACADEMIC (бессрочно)
2. -ЛИРА 9.4 PRO(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	445 (1)	Компьютер, проектор, документ-камера, предусмотренное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Практические занятия и семинары	605 (1)	Основное оборудование
Самостоятельная работа студента	607 (1)	Компьютер, проектор, программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)