

Компонент ОПОП: 08.04.01 Строительство. Промышленное и гражданское строи-
тельство
наименование ОПОП
Б1.О.09
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Металлические конструкции (спецкурс)

Разработчик (и):

Евдокимцев О.В.
ФИО

доцент

должность

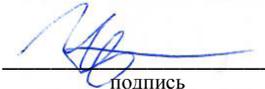
к.т.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры

протокол № 13 от 04.07.2022

Заведующий кафедрой СЭиТ


подпись

Челтыбашев А. А.
ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p>	<p>ИД-1оПК-3 Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения ИД-2оПК-3 Поиск и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности ИД-3оПК-3 Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения ИД-4оПК-3 Выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования нормативно технических и нормативных методических документов, необходимых для проектирования металлических конструкций; - методы проведения технических расчетов конструктивных металлических элементов объектов капитального строительства; - способы регулирования усилий, напряжений и деформаций строительных систем; - виды, причины и последствия дефектов, повреждений и отклонений металлических конструкций; - виды коррозии металлических конструкций и методов защиты от нее;
<p>ОПК-4. Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно – коммунального хозяйства</p>	<p>ИД-1оПК-4 Знание и выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации ИД-2оПК-4 Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов организации в сфере профессиональной деятельности ИД-3оПК-4 Разработка и оформление проектной документации в сфере профессиональной деятельности в соответствии действующими нормами ИД-4оПК-4 Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям</p>	<ul style="list-style-type: none"> - особенности проектирования металлических конструкций при динамических нагрузках, в условиях низких и высоких температур. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации, необходимой для проектирования металлических конструкций; - проводить технические расчеты разрабатываемых конструктивных металлических элементов и узлов;
<p>ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно – изыскательские работы в области строительства и жилищно – коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ИД-1оПК-5 Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ ИД-2оПК-5 Подготовка заданий на проведение изысканий, заданий на разработку проектной документации ИД-3оПК-5 Постановка и распре-</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оформлять графические и текстовые материалы проектной и рабочей документации по разработанным решениям конструктивных металлических элементов и узлов объек-

	<p>деление задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий ИД-4оПК-5 Оценка результатов изыскательских работ ИД-5оПК-5 Выбор проектных решений в сфере профессиональной деятельности, техническая экспертиза проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов ИД-6оПК-5 Представление результатов проектных и изыскательских работ для технической экспертизы ИД-7оПК-5 Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора</p>	<p>тов капитального строительства; - анализировать и использовать результаты обследования, диагностики и мониторинга металлических конструкций, зданий и сооружений для оценки их эксплуатационной пригодности; - выполнять поверочные расчеты металлических конструкций. Владеть: - основами инженерного конструирования; - методами оптимального проектирования металлических конструкций; - основами проектирования усиления металлических конструкций.</p>
<p>ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно – коммунального хозяйства</p>	<p>ИД-1оПК-6 Формулирование целей, постановка задачи исследований, выбор способов и методик выполнения исследований, составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах ИД-2оПК-6 Выполнение исследования объекта профессиональной деятельности, обработка результатов и контроль выполнения исследований ИД-3оПК-6 Документирование результатов исследований, оформление отчетной документации, формулирование выводов, представление и защита результатов проведенных исследований</p>	

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Усиление металлических конструкций

Анализ состояния строительных конструкций зданий и сооружений. Дефекты и повреждения металлических конструкций. Условие принятия решения по усилению и замене конструкций. Поверочные расчет стальных конструкций по предельным состояниям первой и второй группы. Расчет элементов стальных конструкций с учетом дефектов и повреждений. Усиление металлических конструкций Классификация способов усиления металлических конструкций. Усиление стальных балок, ферм, колонн. Расчет усиленных стальных конструкций и элементов. Оценка деформативности конструкций при использовании сварки.

Тема 2. Листовые конструкции

Общие сведения. Основные особенности листовых конструкций. Основные положения расчета оболочек. Вертикальные цилиндрические резервуары низкого давления. Конструирование и расчет элементов резервуара. Каплевидные резервуары. Горизонтальные цилиндрические резервуары. Сферические резервуары. Назначение и классификация газгольдеров. Газгольдеры переменного объема (мокрые и сухие). Газгольдеры постоянного объема (вертикальные, горизонтальные и сферические). Общие сведения. Бункеры с плоскими стенками (конструирование и расчет). Гибкие бункеры. Силосы.

Тема 3. Высотные здания и сооружения

Общая характеристика. Нагрузки и воздействия. Стальные каркасы высотных зданий. Конструкции башенного типа. Мачты. Стальные опоры высоковольтных линий электропередачи. Общие сведения. Классификация и характеристика стальных опор. Конструирование и расчет. Градирни. Классификация градирен. Конструкция башенных градирен. Расчет конструкций башенных градирен.

Тема 4. Другие виды специальных конструкций и сооружений

Предварительно напряженные металлические конструкции. Приемы предварительного напряжения. Стержни предварительно сжатые затяжками, работающие на растяжение. Балки и балочные системы. Фермы, предварительно напряженные с помощью затяжек. Проектирование металлических конструкций с повышенной коррозионной стойкостью. Общие сведения. Факторы, определяющие величину коррозионного износа. Влияние конструктивной формы на коррозионный износ. Защитные покрытия.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Металлические конструкции : учебник [для вузов / Ю. И. Кудишин и др.] ; под ред. Ю.И. Кудишина. - 10-е изд., стер. - Москва : Академия, 2007. - 680, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - Библиогр.: с. 675. - ISBN 978-5-7695-4418-7 : 544-50. 38 - М 54 (Библиотека МГТУ – 25 экз.)

2. Панин А.В. Вертикальные цилиндрические резервуары. Расчет и проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Панин А.В.— Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 97 с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60714> .— ЭБС «IPRbooks»

3. Малахова А.Н. Оценка несущей способности строительных конструкций при обследовании технического состояния зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малахова А.Н., Малахов Д.Ю.— Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 96 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57051>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Демидов Н.Н. Усиление стальных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Демидов Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 85 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49869> .— ЭБС «IPRbooks»

2. Коряков А.С. Коррозионная стойкость строительных металлических конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коряков А.С.— Электрон. тек-стовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47683> .— ЭБС «IPRbooks»

3. Умнова О.В. Стальной каркас здания павильонного типа [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / О. В. Умнова, О. В. Евдокимцев; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ, 2008. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий](#)"

4. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций : учебное пособие / А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1315-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211232>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации*- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* - URL: <http://window.edu.ru>

3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс* - URL: <http://www.consultant.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	1				2						
Лекции	24			24	18			18			
Практические занятия	28			28	20			20			
Самостоятельная работа	92			106	106			106			
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36	36			36			
Всего часов по дисциплине	180			180	180			180			
/ из них в форме практической подготовки											

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+			1	+			1			
Зачет	-			-	-			-			
Курсовая работа (проект)	1			1	1			1			
Количество расчетно-графических работ	-			-	-			-			

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1.	Поверочный расчет стальных конструкций. Выявление резервуаров несущей способности
2.	Проектирование усиления металлических конструкций
3.	Расчет усиленных стальных конструкций и элементов
4.	Расчет и конструирование основных несущих элементов и узлов призматической башни
5.	Расчет и конструирование промышленной трубы
6.	Расчет и конструирование опор линий высоковольтной электропередачи
7.	Расчет и конструирование вертикального цилиндрического резервуара низкого давления
8.	Газгольдеры переменного объема. Газгольдеры постоянного объема
9.	Расчет и конструирование бункера

10.	Расчет и конструирование предварительно напряженной стальной балки
	Очно-заочная форма
1.	Проверочный расчет стальных конструкций. Выявление резервуаров несущей способности
2.	Проектирование усиления металлических конструкций
3.	Расчет усиленных стальных конструкций и элементов
4.	Расчет и конструирование основных несущих элементов и узлов призматической башни
5.	Расчет и конструирование промышленной трубы
6.	Расчет и конструирование опор линий высоковольтной электропередачи
7.	Расчет и конструирование вертикального цилиндрического резервуара низкого давления
8.	Газгольдеры переменного объема. Газгольдеры постоянного объема
9.	Расчет и конструирование бункера
10.	Расчет и конструирование предварительно напряженной стальной балки

Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта

№ п/п	Темы курсовой работы /проекта
1	2
1	Стальной вертикальный цилиндрический резервуар низкого давления.
2	Стальной пирамидально-призматический бункер
3	Стальной горизонтальный цилиндрический резервуар
4	Стальной каркас здания павильонного типа
5	Стальной каркас многоэтажного здания