

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 31.05.2024 09:41:42
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.12

Металлические конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	08.03.01 Направление подготовки "Строительство" Профиль "Гидротехническое строительство"		
	год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	180		
в том числе:			
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	78		
часов на контроль	36		
			Виды контроля в семестрах:
			экзамены 6
			курсовые проекты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	15 3/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иная контактная работа	10	10	10	10
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	66	66	66	66
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

Металлические конструкции

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

08.03.01 Направление подготовки "Строительство"
Профиль "Гидротехническое строительство"

год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Бобыльская Виктория Александровна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

**Строительного производства, водных путей и
гидротехнических сооружений**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	«Металлические конструкции» – дисциплина, ориентированная на разностороннюю теоретическую подготовку студентов, приобретение ими навыков решения практических задач, грамотное использование полученных знаний при изучении других смежных дисциплин учебной программы и в дальнейшей трудовой деятельности.
1.2	Цели преподавания курса – формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для решения задач, связанных с расчётом и конструированием стальных и алюминиевых конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений
1.3	Основные задачи изучения дисциплины:
1.4	- получение студентами теоретических знаний в области конструирования несущих металлоконструкций и их узлов;
1.5	- знание методов прочностного расчёта и конструирования металлических каркасов зданий и сооружений;
1.6	- понятие о расчётных предельных состояниях; формирование понятий о проектировании сварных конструкций и технологии их производства;
1.7	- формирование навыков определения нагрузок и воздействий на металлические конструкции с применением СП;
1.8	- умение применять основные формулы для расчёта элементов типовых металлических конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационные технологии в строительстве
2.1.2	Основы компьютерного проектирования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидротехнические сооружения водных путей, портов и континентального шельфа
2.2.2	Гидроэлектростанции
2.2.3	Железобетонные и каменные конструкции

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4: Способен выполнять проектирование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта

ПК-4.1: Подготовка вариантов проектируемого объекта водного транспорта и их сравнительный анализ, составление технического задания на проектирование элемента гидротехнического сооружения

ПК-4.2: Знание принципов работы, условий монтажа и технической эксплуатации проектируемых конструкций и сооружений

ПК-4.3: Выбор исходных данных и нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта

ПК-4.4: Оценка условий строительства гидротехнического сооружения по результатам инженерных изысканий

ПК-4.5: Выбор типа и конструктивной схемы гидротехнического сооружения

ПК-4.6: Назначение геометрических размеров гидротехнического сооружения и элементов его строительной конструкции

ПК-4.7: Составление расчётной схемы работы гидротехнического сооружения, элемента его строительной конструкции

ПК-4.8: Сбор и расчёт нагрузок (воздействий) на гидротехническое сооружение

ПК-4.9: Выполнение прочностных расчётов конструкций гидротехнических сооружений

ПК-4.10: Оформление проекта гидротехнического сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- тенденции развития науки и техники в области строительства и проектирования металлических конструкций, основные свойства металлов, сварочных материалов, и в целом металлических конструкций;
3.2	Уметь:
3.2.1	- самостоятельно пользоваться специальной литературой, посвященной строительству зданий и объектов, а так же в области металлических конструкций;
3.2.2	- классифицировать конструкцию и условия её эксплуатации;
3.2.3	- представлять, как передаются силовые потоки от мест приложения нагрузок и воздействий на элементы конструкций;
3.2.4	- выделять виды напряжённых состояний и учитывать их при расчёте элементов металлических конструкций;
3.2.5	- рассчитывать конструкции в различных сочетаниях элементов и их характеристик для любых видов соединений;
3.3	Владеть:
3.3.1	- методикой расчета строительных металлоконструкций,
3.3.2	- практическими навыками конструирования.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Металлические конструкции				
Лек	Область применения и номенклатура металлических конструкций /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1	0
Пр	разработка схемы фермы и определение ее генеральных размеров /Пр/	6	0	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Ср	История развития металлических конструкций. Достоинства и недостатки металлических конструкций /Ср/	6	6	Л1.1Л2.1	0
Лек	Основы металлических конструкций. Характеристика металлов /Лек/	6	2	Л1.1Л2.1	0
Пр	сбор нагрузок, действующих на ферму /Пр/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Пр	выбор марки стали /Пр/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Пр	определение параметров сечения стержней фермы /Пр/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Лаб	графический метод определения усилий в стержнях фермы. Построение диаграммы Максвелла-Кремоны /Лаб/	6	4	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Определение параметров сечения стержней фермы /Лаб/	6	2	Л1.1Л3.1 Л3.2	0
Лек	Соединения в металлических конструкциях /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Пр	Расчет сварных соединений стержней фермы /Пр/	6	4	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Лаб	конструирование сварных соединений стержней фермы /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Ср	Виды сварки. Влияние сварки на металл. Виды сварных швов и сварных соединений. Работа и расчёт угловых сварных швов. Болтовые соединения. Виды болтов. Обычные болты. Работа и расчёт соединений на обычных болтах. Высокопрочные болты. Заклепочные соединения. Одно и многосрезные. /Ср/	6	10	Л1.1	0
Лек	Металлические стропильные фермы /Лек/	6	4	Л1.1Л2.2	0
Пр	Расчет количества соединительных планок в стержнях фермы /Пр/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Пр	Разбивка стропильной фермы на отправочные элементы /Пр/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0

Лаб	Конструирование соединительных планок в стержнях фермы /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Конструирование узлов фермы /Лаб/	6	4	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.2	0
Ср	Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия. Особенности конструирования и расчета тяжелых ферм /Ср/	6	10	Л1.1Л2.1	0
Лек	Балки и балочные конструкции /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Ср	Области применения, классификация балок. Компонировка балочных перекрытий. Виды и условия применения настилов и прокатных балок. Составные балки, расчетные схемы. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок. Особенности бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок /Ср/	6	12	Л1.1Л2.1	0
Лек	Металлические колонны /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Ср	Области применения, классификаций колонн. Особенности работы сквозных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности. Особенности проектирования сквозных колонн: определение ветвей колонн и расстояние между ветвями из условия равно устойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн /Ср/	6	12	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Лек	Листовые металлические конструкции /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Ср	Области применения, классификация. Общая характеристика листовых МК. Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластин на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Вертикальные цилиндрические, горизонтальные цилиндрические и шаровые резервуары. Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов /Ср/	6	12	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Лек	Каркасы одноэтажных промышленных зданий /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
Ср	Области применения, особенности, классификация большепролетных покрытий. Общая характеристика плоскостных систем покрытий, основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета стержневых плит (перекрестных ферм, структур), оболочек и куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Висячие системы покрытий: классификация, особенности работы и расчета. Особенности компоновки и расчета однопоясных, двухпоясных и седловидных систем покрытий, схемы опорных конструкций /Ср/	6	16	Л1.1Л2.1 Л2.2	0
ИКР	проверка хода выполнения курсового проекта. Текущий контроль успеваемости /ИКР/	6	10	Л1.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа обучающихся заключается в изучении теоретического курса по изучаемой дисциплине, вынесенного в учебном плане на самостоятельную проработку, выполнении курсового проекта по индивидуальному заданию, повторении лекционного материала, подготовке к защите курсового проекта и промежуточной аттестации в форме экзамена.

Формы самостоятельной работы обучающихся:

- ☐ ознакомление с основной и дополнительной литературой по изучаемому курсу, включая учебно-методическую и справочно-нормативную;
- ☐ изучение нормативной базы по расчету и проектированию металлических конструкций;
- ☐ ознакомление с терминами и понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников;
- ☐ написание собственного конспекта лекций;
- ☐ работа с учебно-методической и справочно-нормативной литературой при выполнении курсового проектирования по индивидуальному заданию;
- ☐ осуществление подготовки к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по вопросам, указанным в

рабочей программе дисциплины и фонде оценочных средств;

- ☐ составление перечня неувоенных вопросов с последующей консультацией у преподавателя;
- ☐ выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию;

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Примерные вопросы к защите курсового проекта:

1. Область применения металлических конструкций (стальных и из алюминиевых сплавов).
2. Классификация нагрузок (согласно СНИП).
3. Методика расчета МК по предельным состояниям (I и II предельные состояния).
4. Достоинства и недостатки сварных соединений.
5. Узлы центрально-сжатых колонн.
6. Порядок расчета ферм.
7. Типы поперечных рам одноэтажных промышленных зданий.
8. На какие виды нагрузок работают связи в каркасах промзданий.
9. Какие размеры ферм являются генеральными?
10. Фермы, их классификация.
7. Соединения элементов МК. Их характеристика.
8. Всё о болтовых и заклёпочных соединениях.
9. Балки и балочные конструкции (типы балок), балочные клетки.
10. Проектирование металлических балок (прокатных и составных).
11. Центрально-сжатые колонны и стержни.
12. Внецентренно-сжатые колонны.
13. Решетки ферм. Узлы легких ферм.
14. Определение сосредоточенных нагрузок, действующих на узлы ферм.
15. Порядок определения усилий в стержнях ферм (графический метод).
16. Сечения элементов ферм и принцип определения их сечений.
17. Каркасы одноэтажных промышленных зданий. Основы компоновки каркасов.
18. Типы колонн одноэтажных каркасов.
19. Шарнирные и «защемленные» базы колонн.
20. Компоновочные схемы шатров производственного здания.
21. Связи в шатре (в уровне нижних поясов ферм при наличии в здании мостовых кранов).
22. Связи в шатре (в уровне верхних поясов ферм при прогонном и беспрогонном решениях покрытия).
23. Вертикальные связи в шатре.
24. Связи в колоннах каркасов одноэтажных промзданий.
25. Что такое вязкие разрушения элементов металлических конструкций? Нарисовать их вид.
26. Какие разрушения элементов металлоконструкций относятся к «хрупким»?
27. Какие конструкции относятся к «гидротехническим»?
28. Уметь сформулировать принцип и особенности изображения узлов легких ферм.
29. Что представляет собой расчетная схема ферм?
30. Какие климатологические параметры учитываются при расчете строительных металлоконструкций?
31. Что такое сортамент?

6.2. Темы письменных работ

предусмотрено выполнение курсового проекта на тему «Расчет и проектирование металлических стропильных ферм покрытий производственных зданий»

Основные разделы курсового проекта:

- 1 Стропильная ферма. Разработка схемы фермы и определение ее генеральных размеров
- 2 Сбор нагрузок, действующих на ферму
- 3 Выбор марки стали
- 4 Определение параметров сечения стержней фермы
- 5 Графический метод определения усилий в стержнях фермы. Построение диаграммы Максвелла-Кремоны
- 6 Расчет сварных соединений стержней фермы
- 7 Расчет количества соединительных планок в стержнях фермы
- 8 Конструирование узлов фермы
- 9 Разбивка стропильной фермы на отправочные элементы

6.3. Контрольные вопросы и задания

разработанный перечень вопросов и комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции ПК-4 «способен выполнять проектирование гидротехнических сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта»

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам при условии полного изучения теоретического курса, выполнения всех заданий на практических занятиях.

Критерии индивидуальной оценки знаний студентов на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя;
- оценка «хорошо» выставляется в случае: недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета; допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета; допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае: невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета; существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала; невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кудишин Юрий Иванович	Металлические конструкции: учебник для студентов вузов	Москва: Академия, 2007

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Митюгов Евгений Александрович	Металлические конструкции гидросооружений: учеб. пособие	Москва: Архитектура-С, 2006
Л2.2	Темников В. Г.	Металлические конструкции. Элементы конструкций: учебное пособие	Иркутск: ИРНИТУ, 2018
Л2.3	Темников В. Г.	Металлические конструкции. Примеры расчета и конструирования элементов: учебное пособие	Иркутск: ИРНИТУ, 2019

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Головачёв Игорь Михайлович	Методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине Металлические конструкции: "Расчет и проектирование металлических стропильных ферм покрытий производственных зданий"	Новосибирск: НГАВТ, 2005
Л3.2	Илюнин В. А., Чугунов А. С.	Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Металлические конструкции» для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство	Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2018

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 13 шт. (в т.ч. преподавательский).

и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 13 шт. (в т.ч преподавательский).
Компьютерный класс - лаборатория автоматизированного проектирования в строительстве - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК – 13 шт. (в т.ч преподавательский).
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)