

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:42:59
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.15

Железобетонные конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	26.03.03 Направление подготовки "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения" Профиль "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	96		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	ип		
Лекции	6	6	6	6
Практические	4	4	4	4
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические сооружения. (приказ Минобрнауки России от 21.08.2020 г. № 1087)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.03 Направление подготовки "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"
Профиль "Водные пути, порты и гидротехнические сооружения"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Приданова Оксана Викторовна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	«Железобетонные конструкции» – дисциплина вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата, ориентированной 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	Основной целью дисциплины «Железобетонные конструкции» является получение студентом основных требований, области применения и перспективы развития железобетонных и каменных конструкций, обучение общему подходу к расчету и проектированию железобетонных конструкций, и методам определения их напряженно-деформированного состояния (НДС) при различных силовых воздействиях.
1.3	Главной задачей дисциплины «Железобетонные конструкции» является выработка и закрепление навыков расчета и проектирования железобетонных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Металлические конструкции
2.1.2	Информационные технологии в строительстве
2.1.3	Основы компьютерного проектирования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технология производства путевых работ
2.2.2	Эксплуатационная надежность гидротехнических сооружений

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

ОПК-3: Способен участвовать в организации и проведении инженерных изысканий, обследовании гидротехнических сооружений водного транспорта

ОПК-3.1: Определение состава работ и выбор способа выполнения инженерных изысканий в соответствии с поставленной задачей, требованиями нормативной документации

ОПК-3.2: Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении работ по инженерногеодезическим, инженерно-геологическим и инженерногидрометеорологическим изысканиям для гидротехнического строительства и путевых работ

ОПК-3.3: Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)

ОПК-3.4: Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.2	Уметь:
3.3	Владеть:

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Железобетонные конструкции. Основные положения расчета железобетонных конструкций				
Лек	Основные физико-механические свойства бетона и арматуры /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Лек	Принципы проектирования железобетонных конструкций /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0

Лек	Основные положения расчета железобетонных конструкций /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Ср	Железобетонные конструкции. Основные положения расчета железобетонных конструкций /Ср/	4	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Раздел	Раздел 2. Изгибаемые элементы				
Лек	Расчёт прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Пр	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов, подбор количества арматуры. Решение прямых и обратных задач в различной постановке /Пр/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Лек	Расчёт прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям из них, в интерактивной форме /Лек/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Пр	Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов при действии поперечных сил и изгибающих моментов. Выполняются расчеты плит и балок различного поперечного сечения /Пр/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Лек	Расчет железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Пр	Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси /Пр/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Ср	Изгибаемые элементы /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Раздел	Раздел 3. Сжатые и растянутые элементы				
Лек	Расчет прочности сжатых элементов /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Пр	Расчет прочности сжатых элементов при различных эксцентриситетах внешней нагрузки, в том числе с косвенным армированием /Пр/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Лек	Растянутые элементы /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Пр	Расчеты прочности растянутых элементов в зависимости от случая приложения внешней нагрузки /Пр/	4	0	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Ср	Сжатые и растянутые элементы /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Раздел	Раздел 4. Конструкции плоских перекрытий				
Лек	Конструктивное решение перекрытий /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0
Пр	Определение количества и расположения элементов перекрытия. Определение расчетных пролетов, сбор нагрузок, подбор сечения и конструирование плиты. Определение расчетных пролетов, сбор нагрузок, подбор сечения, построение эпюры материалов и конструирование второстепенной балки. Определение расчетных пролетов, сбор нагрузок, подбор сечения, построение эпюры материалов и конструирование главной балки /Пр/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Ср	Конструкции плоских перекрытий /Ср/	4	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Раздел	Раздел 5. Железобетонные колонны и фундаменты				
Лек	Железобетонные колонны и фундаменты /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0

Пр	Сбор нагрузок, расчет и конструирование колонны. Расчет центрально нагруженного фундамента /Пр/	4	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
Ср	Железобетонные колонны и фундаменты /Ср/	4	18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	4	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Железобетонные конструкции. Основные положения расчета железобетонных конструкций

Тема 1.1. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Бетон для железобетонных конструкций. Структура бетона и ее влияние на прочность и деформативность. Усадка бетона и начальные напряжения. Прочность бетона, основы прочности; проектные марки бетона; влияние времени и условий твердения на прочность бетона; кубиковая прочность бетона при сжатии; призменная прочность бетона при сжатии; прочность бетона при растяжении; прочность бетона при срезе и скалывании; прочность бетона при многократно повторных нагрузках. Деформативность бетона. Модуль деформации и мера ползучести бетона. Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классификация арматуры. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные изделия. Соединения арматуры

Тема 1.2. Принципы проектирования железобетонных конструкций. Элементы с предварительным напряжением арматуры. Сущность предварительно-напряженного железобетона и способы создания предварительного напряжения. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Усадка железобетона. Ползучесть железобетона. Защитный слой бетона. Средняя плотность железобетона. Армоцемент. Воздействие температуры на железобетон. Коррозия железобетона и меры защиты от неё. Деформационные и осадочные швы. Стандартизация, унификация, типизация конструкций. Типовые серии. Технологичность сборных элементов. Расчетные схемы элементов в процессе транспортировки и монтаже, коэффициенты динамичности

Тема 1.3. Основные положения расчета железобетонных конструкций. Три стадии напряженно-деформированного состояния (НДС) при растяжении, изгибе. Основные положения метода расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Расчет по двум группам предельных состояний. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления материалов

Раздел 2. Изгибаемые элементы

Тема 2.1 Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям. Область применения и виды изгибаемых элементов. Элементы прямоугольного сечения с одиночной арматурой. Граничная относительная высота сжатой зоны. Случаи разрушения. Элементы прямоугольного сечения с двойной арматурой. Элементы таврового сечения. Расчетные случаи. Алгоритм расчета площади сечения ненапрягаемой арматуры, изгибаемых железобетонных элементов. Коэффициент армирования. Использование табличных коэффициентов

Тема 2.2 Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Схемы разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов по наклонной полосе, на действие поперечной силы, на действие изгибающего момента

Тема 2.3 Расчет железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Категории и условия трещиностойкости. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси. Основы расчета железобетонных элементов по деформациям

Раздел 3. Сжатые и растянутые элементы

Тема 3.1 Расчет прочности сжатых элементов. Классификация сжатых элементов в зависимости от величины эксцентриситета продольной силы. Случаи разрушения сжатых элементов. Расчет прочности сжатых элементов. Особенности конструирования сжатых элементов

Тема 3.2 Растянутые элементы. Классификация растянутых элементов в зависимости от эксцентриситета продольной силы. Случаи разрушения растянутых элементов. Расчет прочности растянутых элементов. Особенности конструирования растянутых элементов

Раздел 4. Конструкции плоских перекрытий

Тема 4.1 Конструктивное решение перекрытий. Классификация плоских перекрытий. Монолитное ребристое перекрытие с балочными плитами. Расчет и конструирование балочных плит. Расчет и конструирование балок. Монолитные ребристые перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Расчет и конструирование плит, опертых по контуру. Расчет и конструирование балок. Сборные балочные перекрытия. Расчет и конструирование ребристых и пустотных плит. Расчет и конструирование ригелей. Сборно-монолитные балочные перекрытия. Монолитные безбалочные перекрытия. Конструктивные особенности. Расчет методом предельного равновесия. Схемы образования пластических шарниров в зависимости от условий опирания

Раздел 5. Железобетонные колонны и фундаменты

Тема 5.1 Железобетонные колонны и фундаменты. Колонны. Расчет и армирование. Фундаменты. Отдельные центрально-нагруженные фундаменты. Отдельные внецентренно-нагруженные фундаменты. Ленточные фундаменты под наружные стены. Перекрестные фундаменты. Конструирование фундаментов

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые теоретические вопросы к зачету по дисциплине:

1. Основные этапы развития железобетонных и каменных конструкций.
2. Стальная арматура для железобетонных конструкций. Основные типы. Физико-механические свойства арматуры.
3. Диаграммы деформирования арматуры с физической и условной площадкой текучести.
4. Факторы, обеспечивающие надежную совместную работу арматуры и бетона в железобетонных конструкциях.
5. Физико-механические свойства бетона для железобетонных конструкций. Основные виды бетонов.
6. Диаграммы деформирования бетона при кратковременных, длительных и циклических нагрузках.
7. Ползучесть и усадка бетона. Влияние на напряженное состояние конструкций.
8. Прочность бетона при различных видах напряженного состояния.
9. Динамика набора прочности бетона в зависимости от времени твердения.
10. Кубиковая и призмная прочность бетона. Прочность бетона при растяжении.
11. Класс бетона. Учет статистической изменчивости прочности. Стандарт. Коэффициент вариации.
12. Совместная работа бетона и арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне.
13. Развитие методов расчетов железобетонных конструкций.
14. Стадии напряженно-деформированного состояния в сечениях изгибаемых железобетонных конструкций.
15. Схема разрушения нормально армированных элементов.
16. Схема разрушения перearмированных элементов.
17. Сущность расчетов по разрушающим нагрузкам и допускаемым напряжениям.
18. Метод расчетов по предельным состояниям. Сущность метода. Основные понятия.
19. Расчеты конструкций по 1-й группе предельных состояний цели расчетов.
20. Расчеты конструкций по 2-й группе предельных состояний цели расчетов.
21. Способы повышения жесткости и трещиностойкости конструкций.
22. Сущность железобетона. Достоинства и недостатки железобетона.
23. Метод расчета железобетона по допускаемым напряжениям.
24. Условия существования железобетона. Толщина защитного слоя.
25. Метод расчета железобетона по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры.
26. Конструирование монолитных плит. Основные положения расчета.
27. Конструирование круглопустотных плит. Основные положения расчета.
28. Конструирование ребристых плит. Основные положения расчета.
29. Конструирование балок.
30. Стадии напряженного состояния нормального сечения железобетонного изгибаемого элемента.
31. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием.
32. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.
33. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля.
34. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе.
35. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил.
36. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов.
37. Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами.
38. Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами.
39. Сжатые элементы. Учет гибкости.
40. Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов.
41. Расчет внецентренно растянутых элементов.
42. Расчет центрально-нагруженных фундаментов.
43. Внецентренно-нагруженные фундаменты.
44. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Деформации кладки.
45. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие.
46. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие.
47. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование)
48. Преднапряженный железобетон. Общие положения. Преимущества. Области применения.
49. Основные расчетные положения и общие конструктивные требования. Потери преднапряжения в арматуре.
50. Центально-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
51. Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
52. Расчет преднапряженных центрально-растянутых элементов.
53. Расчет прочности нормального сечения преднапряженных изгибаемых элементов.
54. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (прямоугольная эпюра напряжений в сжатой зоне).
55. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (треугольная эпюра напряжений в сжатой зоне элемента).
56. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов.
57. Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов.
58. Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах.
59. Узлы и стыки сборных конструкций. Шарнирное и жесткое примыкание ригелей к колоннам. 4

60. Узлы и стыки сборных конструкций. Стыки колонн.
61. Балочные сборные перекрытия.
62. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами.
63. Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру.
64. Монолитные безбалочные перекрытия.
65. Проектирование неразрезных ригелей.
66. Расчет и конструирование монолитной плиты.
67. Расчет и конструирование второстепенных балок.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

«Зачтено» выставляется студенту, показавшему знание основного программного (учебного) материала, в минимальном объеме необходимом для дальнейшей учебы и работы по специальности, выполнившему задания, предусмотренные программой, знакомому с основной рекомендованной литературой.

«Не зачтено» выставляется студенту, показавшему значительные пробелы в знаниях основного программного (учебного) материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Цай Т.Н.	Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: учебник	Москва: Лань, 2012
Л1.2	Трофимов Б. Я.	Технология сборных железобетонных изделий	Москва: Лань, 2014
Л1.3	Истомин А. Д., Морозова Д. В.	Проектирование бетонных и железобетонных конструкций причальных сооружений: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ – МГСУ, 2020

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Байков Виталий Николаевич, Сигалов Эммануил Евсеевич	Железобетонные конструкции: Общий курс	Москва: Стройиздат, 1991
Л2.2	Сетков Владимир Иванович, Сербин Евгений Петрович	Строительные конструкции. Расчёт и проектирование: учебник	Москва: ИНФРА-М, 2016

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Николаев Ю. К.	Проектирование ребристого монолитного железобетонного перекрытия с балочными плитами	Новосибирск, 1989

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	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)