

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Климова Юльевна
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 17:02:37
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2558d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

С.П. Санников

«14» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений
направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль):	Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах
форма обучения:	Очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 27.05.2021 г. и требованиями ОПОП по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах к результатам освоения дисциплины «Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры АО Мостострой-11
Протокол № 11 от «10» 06 2021 г.

И.о. заведующего базовой кафедрой
АО Мостострой-11



Н. Л. Бреус

СОГЛАСОВАНО

И.о. заведующего базовой кафедрой
АО Мостострой-11
«10» 06 2021 г.



Н. Л. Бреус

Рабочую программу разработал:

Разов И.О., к. т. н., доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических представлений и прикладных знаний, умений и навыков по вопросам построения расчетных конечно-элементных моделей конструкций объектов.

Задачи дисциплины:

- изучение роли и места метода конечных элементов в определении прочностных, вибрационных и технологических качеств объектов;
- изучение типов конечных элементов для создания расчетных моделей;
- изучение основ построения расчетных моделей с использованием метода конечных элементов; - изучение методики работы с программными комплексами при построении конечноэлементных моделей для исследования влияния сварочных процессов на напряжения и деформации корпусных конструкций и их элементов;
- изучение методики работы с программными комплексами при построении конечноэлементных моделей для исследования прочностных и вибрационных характеристик конструкций объектов на стадиях их жизненного цикла;
- получение навыков выполнять математическое (компьютерное) моделирование на базе разработанных и имеющихся средств исследования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ;
- получения навыков создания расчетных 3-D моделей конструкций корпуса и его элементов, построенных с использованием метода конечных элементов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана и является элективной дисциплиной.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знать:

- теоретические основы метода конечных элементов и его возможности для определения прочностных, вибрационных и технологических качеств конструкций объектов;
- основы построения расчетных моделей с использованием метода конечных элементов;
- программное обеспечение, используемое для выполнения расчетов с использованием метода конечных элементов.

уметь:

- использовать навыки построения конечно-элементных моделей и работы с программными комплексами для исследования прочностных, вибрационных и технологических качеств конструкций объектов морской техники.

владеть:

- навыками практического применения метода конечных элементов для расчета элементов конструкций
 - стержневых, балочных и пластинчатых, а также самих конструкций;
 - навыками создания расчетных 3-D моделей конструкций корпуса, построенных, построенных с использованием метода конечных элементов.

Содержание дисциплины «Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений» базируется на содержании дисциплины «Технологии проектирования современных и перспективных мостовых сооружений».

Дисциплины, для которых дисциплина «Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений» является предшествующей:

«Особенности проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог на подходах к мостовым сооружениям», «Особенности проектирования и строительства зданий и сооружений транспортной инфраструктуры».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, будут использованы при написании выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности выпускника.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы для мостовых сооружений	ПКС-3.1. Разработка, представление предпроектных решений и оценка исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Знать (З1): принципы разработки, представления предпроектных решений и механизм оценки информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений
		Уметь (У1): разрабатывать, представлять предпроектные решения и оценивать исходную информацию для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений
		Владеть (В1): навыками представления разработанных предпроектных решений и навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений
	ПКС-3.3. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Знать (З2): механизм выбора архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям
		Уметь (У2): выбирать нужные архитектурно-строительные и конструктивные решения, в т.ч. решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям
		Владеть (В2): навыками выбора нужных архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям
ПКС-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений мостовых сооружений на автомобильных дорогах	ПКС-4.1. Выбор исходной информации и нормативных документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений	Знать (З3): как выбрать исходную информацию и нормативные документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений
		Уметь (У3): выбирать исходную информацию и нормативные документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений
		Владеть (В3): методикой выбора исходной информации и нормативных документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений
	ПКС-4.2. Выполнение расчетного обоснования проектного решения для	Знать (З4): как выполнить расчетное обоснование проектного решения для мостовых сооружений и задокументировать его результаты

	мостовых сооружений и документирование его результатов	Уметь (У4): выполнять расчетное обоснования проектного решения для мостовых сооружений и задокументировать его результаты
		Владеть (В4): методикой выполнения расчетного обоснования проектного решения для мостовых сооружений и навыками документирования полученных результатов
	ПКС-4.3. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования строительства мостовых сооружений требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Знать (З5): методы оценки соответствия результатов расчетного обоснования строительства мостовых сооружений требованиям нормативно-технических документов, методы оценки достоверности результатов расчётного обоснования
		Уметь (У5): оценивать степень соответствия результатов расчетного обоснования строительства мостовых сооружений требованиям нормативно-технических документов, оценивать достоверность результатов расчётного обоснования
		Владеть (В5): навыками оценки степени соответствия результатов расчетного обоснования строительства мостовых сооружений требованиям нормативно-технических документов, навыками оценки достоверности результатов расчётного обоснования
	ПКС-4.4. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений	Знать (З6): методику составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений
		Уметь (У6): составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений
		Владеть (В6): навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений
	ПКС – 10 Способность выполнять и организовывать научные исследования для деятельности по проектированию и строительству мостовых сооружений	ПКС-10.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений
Уметь (У7): формулировать цель и ставить задачи исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений		
Владеть (В7): навыками формулирования цели и постановки задач исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений		
ПКС-10.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений		Знать (З8): методы и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений
		Уметь (У8): проводить выбор оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений
		Владеть (В8): навыками проведения выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений
ПКС-10.6. Разработка математических моделей исследуемых объектов, проведение математического моделирования		Знать (З9): принципы разработки математических моделей исследуемых объектов и механизм проведения математического моделирования
		Уметь (У9): разрабатывать математические модели исследуемых объектов и проводить математическое моделирование
		Владеть (В9): навыками разработки математических моделей исследуемых объектов и навыками проведения математического моделирования

ПКС-10.7. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Знать (З10): как обработать и систематизировать результаты исследования, описывающие поведение исследуемого объекта
	Уметь (У10): обработать и систематизировать результаты исследования, описывающие поведение исследуемого объекта
	Владеть (В10): методикой обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/1	30	16	0	62	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Структура дисциплины.

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение в дисциплину	8	4	0	6	18	ПКС-3.1 ПКС-3.3 ПКС-4.1-4.4 ПКС-10.1, 10.2, 10.6, 10.7	Вопросы к опросу, защита РГР
2	2	Основные положения метода конечных элементов	8	4	0	6	18		Вопросы к опросу, защита РГР
3	3	Конечные элементы для плоских задач	6	4	0	6	16		Вопросы к опросу, защита РГР
4	4	Расчет оснований и конструкций методом конечных элементов	8	4	0	8	20		Вопросы к опросу, защита РГР
		Экзамен				36	36		Вопросы к экзамену
Итого:			30	16	0	62	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Введение в дисциплину.**Тема 1.1. Предмет и задачи дисциплины.**

Литература по методу конечных элементов для расчета транспортных сооружений. Обзор методов прикладной математики, используемых при расчете строительных конструкций.

Матричная алгебра. Операции с матрицами. Решение систем линейных уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Раздел 2. «Основные положения метода конечных элементов»**Тема 2.1 Принципы и методы**

Вариационные методы расчета стержней и пластин. Функционал энергии деформируемого тела. Вариационный принцип Лагранжа. Метод Ритца-Тимошенко. Метод Бубнова-Галеркина.

Метод конечных элементов (МКЭ). Основные положения метода. Типы конечных элементов. Построение матриц жесткости элементов для различных краевых задач строительной механики. Алгоритм формирования глобальной матрицы жесткости. Методы решения системы уравнений МКЭ.

Раздел 3 «Конечные элементы для плоских задач»**Тема 3.1 Расчет стержневых систем методом конечных элементов**

Метод конечных элементов (МКЭ). Основные положения метода. Типы конечных элементов. Построение матриц жесткости элементов для различных краевых задач строительной механики. Алгоритм формирования глобальной матрицы жесткости. Методы решения системы уравнений МКЭ. Метод конечных элементов (МКЭ) и его реализация в программных комплексах расчета строительных конструкций. Обзор рынка программных продуктов. Решения Autodesk для промышленного производства. Программы моделирования и расчета МКЭ для проектирования изделий.

Раздел 4 «Расчет оснований и конструкций методом конечных элементов»**Тема 4.1 Расчет оснований и конструкций методом конечных элементов**

Расчет стержневых систем методом конечных элементов. Расчет оснований сооружений МКЭ. Решение задач устойчивости МКЭ. Решение задач расчета конструкций на динамическое воздействие МКЭ. Решение нелинейных задач МКЭ.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	8	0	0	Предмет и задачи дисциплины
2	2	8	0	0	Принципы и методы

3	3	6	0	0	Расчет стержневых систем методом конечных элементов
4	4	8	0	0	Расчет оснований и конструкций методом конечных элементов
Итого:		30	0	0	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	0	0	Предмет и задачи дисциплины
2	2	4	0	0	Принципы и методы
3	3	4	0	0	Расчет стержневых систем методом конечных элементов
4	4	4	0	0	Расчет оснований и конструкций методом конечных элементов
Итого:		16	0	0	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	0	0	Изучение теоретического материала по дисциплине, подготовка к РГР
2	2	6	0	0	Изучение теоретического материала по дисциплине, подготовка к РГР
3	3	6	0	0	Изучение теоретического материала по дисциплине, подготовка к РГР
4	4	8	0	0	Изучение теоретического материала по дисциплине, подготовка к РГР
5	1-4	36	0	0	Подготовка к экзамену
Итого:		62	0	0	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия)

Метод проблемного изложения, метод «тёмных пятен» (лекционные занятия)

Работа в малых группах (практические занятия)

Метод публичного решения задач (практические и лекционные занятия)

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Методические указания по организации РГР

7.1. Методические указания для выполнения расчётно-графических работ (РГР).

Номера задач, входящих в состав расчётно-графические работы, указываются на практических занятиях. При оформлении РГР необходимо соблюдать следующие правила: вариант каждой задачи и числовые данные к ней обучающийся выбирает в соответствии со своим учебным шифром (его номер в списке преподавателя). Работы, выполненные с нарушением этих указаний, не засчитываются.

В заголовке РГР должны быть четко написаны: фамилия, имя и отчество обучающегося (полностью), учебный шифр.

Перед решением каждой задачи РГР надо выписать полностью её числовые данные, составить аккуратный эскиз в масштабе и указать на нем в числах все величины, необходимые для расчета.

Решение должно сопровождаться краткими, последовательными и грамотными, объяснениями и чертежами, на которых все входящие в расчет величины должны быть показаны в числах. Необходимо указывать размерность всех величин и подчеркивать окончательные результаты. Вычисления должны соответствовать необходимой точности. При оформлении и решении задач должны использоваться лицензионные Autocad, Windows.

По получении РГР после проверки, обучающийся должен исправить в ней отмеченные ошибки и выполнить все сделанные ему указания.

Выполненные на отдельных листах исправления должны быть вложены в соответствующие места рецензированной работы (отдельно от работы исправления не рассматриваются) и отправлены вновь на проверку.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценки по дисциплине «Метод конечных элементов для расчета транспортных сооружений» представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№	Вид текущего контроля, содержание	Баллы
1-ая текущая аттестация		
1	Опрос № 1 по теме «Матричная алгебра. Операции с матрицами. Решение систем линейных уравнений»	0-20
2	Опрос № 2 по теме «Вариационные методы расчета строительных конструкций»	0-10
	ИТОГО за 1-ую текущую аттестацию	0-30
2-ая текущая аттестация		
1	Опрос № 3 на тему «Построение базисных функций аппроксимации МКЭ»	0-20
2	Опрос № 4 на тему «Алгоритм формирования глобальной матрицы жесткости МКЭ»	0-20
3	Защита РГР	0-30
	ИТОГО за 2-ую текущую аттестацию	0-70
	ИТОГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» (ООО «Политехресурс») <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС IPRbooks (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа») <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <http://e.lanbook.com>
8. ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru
9. ЭБС ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
10. ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
11. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»
12. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom (бесплатная версия);
4. AutoCAD.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

2	-	Персональные компьютеры
---	---	-------------------------

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют задания. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для выполнения расчетно-графических работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты по выданным заданиям и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений»

Код, направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы для мостовых сооружений	ПКС-3.1. Разработка, представление предпроектных решений и оценка исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Знать (З1): принципы разработки, представления предпроектных решений и механизм оценки информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Не знает принципы разработки и представления предпроектных решений и механизм оценки информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Знает принципы разработки и представления предпроектных решений и механизм оценки информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений, допуская ряд ошибок	Знает принципы разработки и представления предпроектных решений и механизм оценки информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений, допуская несущественные ошибки	Знает принципы разработки и представления предпроектных решений и механизм оценки информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений
		Уметь (У1): разрабатывать, представлять предпроектные решения и оценивать исходную информацию для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Не умеет разрабатывать и представлять предпроектные решения и оценивать исходную информацию для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Умеет разрабатывать и представлять предпроектные и оценивать исходную информацию для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений, допуская ряд ошибок	Умеет разрабатывать и представлять предпроектные решения и оценивать исходную информацию для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений, допуская несущественные ошибки	Умеет разрабатывать и представлять предпроектные решения и оценивать исходную информацию для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений
		Владеть (В1): навыками представления разработанных предпроектных решений и навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Не владеет методикой разработки и представления предпроектных решений и навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений	Владеет методикой разработки и представления предпроектных решений и навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений, допуская ряд ошибок	Владеет методикой разработки и представления предпроектных решений и навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений, допуская несущественные ошибки	Владеет методикой разработки и представления предпроектных решений и навыками оценки исходной информации для планирования работ по проектированию и строительству мостовых сооружений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3.3. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	ПКС-3.3. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Знать (З2): механизм выбора архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Не знает механизм выбора решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Знает механизм выбора решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям, допуская ряд ошибок	Знает механизм выбора решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям, допуская несущественные ошибки	Знает механизм выбора решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям
		Уметь (У2): выбирать нужные архитектурно-строительные и конструктивные решения, в т.ч. решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Не умеет выбирать нужные решения для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Умеет выбирать нужные решения для разработки проектной документации по мостовым сооружениям, допуская ряд ошибок	Умеет выбирать нужные решения для разработки проектной документации по мостовым сооружениям, допуская несущественные ошибки	Умеет выбирать нужные решения для разработки проектной документации по мостовым сооружениям
		Владеть (В2): навыками выбора нужных архитектурно-строительных и конструктивных решений, в т.ч. решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения, для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Не владеет навыками выбора нужных решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям	Владеет навыками выбора нужных решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям, допуская ряд ошибок	Владеет навыками выбора нужных решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям, допуская несущественные ошибки	Владеет навыками выбора нужных решений для разработки проектной документации по мостовым сооружениям
ПКС-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений мостовых сооружений на	ПКС-4.1. Выбор исходной информации и нормативных документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых	Знать (З3): как выбрать исходную информацию и нормативные документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений	Не знает как выбрать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений	Знает как выбрать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений, допуская ряд ошибок	Знает как выбрать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений, допуская несущественные ошибки	Знает как выбрать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений для мостовых сооружений

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС – 10 П Способность выполнять и организовывать научные исследования для деятельности по проектированию и строительству мостовых сооружений	ПКС-10.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Уметь (У6): составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений	Не умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений	Умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений, допуская ряд ошибок	Умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений, допуская незначительные ошибки	Умеет составлять аналитический отчет о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений
		Владеть (В6): навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений	Не владеет навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений	Владеет навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений, допуская ряд ошибок	Владеет навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования строительства мостовых сооружений
		Знать (З7): актуальные вопросы в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений, требующие проведения научных исследований	Не знает актуальность исследуемого направления	Не знает актуальность исследуемого направления, но знает общую концепцию исследования	Знает актуальность исследуемого направления, но не знает общую концепцию исследования	Знает актуальность исследуемого направления и общую концепцию исследования
	ПКС-10.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Уметь (У7): формулировать цель и ставить задачи исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Не умеет формулировать цель и ставить задачи исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Умеет формулировать цель, но не умеет ставить необходимые задачи исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Умеет формулировать цель и ставить задачи исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений, совершая незначительные ошибки	Умеет формулировать цель и ставить задачи исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений
		Владеть (В7): навыками формулирования цели и постановки задач исследования в сфере строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Отсутствие навыков формулирования цели и постановки задач исследования	Владеет навыками формулирования цели и постановки задач исследования, допуская ряд ошибок	Владеет навыками формулирования цели и постановки задач исследования, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками формулирования цели и постановки задач исследования
		Знать (З8): методы и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Не знает методы и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Знает основные методы, но не знает методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Знает основные методы и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Знает методы и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений
		Уметь (У8): проводить выбор оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Не умеет проводить выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Умеет проводить выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	Умеет проводить выбор оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере проектирования, строительства и эксплуатации мостовых сооружений	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (В10): методикой обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Не владеет навыками обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	Владеет навыками обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта, допуская ряд ошибок	Владеет навыками обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта, допуская незначительные ошибки	Владеет навыками обработки и систематизации результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Конечно-элементное моделирование транспортных сооружений»

Код, направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Управление проектами строительства мостов и путепроводов на автомобильных дорогах

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ермакова, А. В. Метод дополнительных конечных элементов для нелинейного расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям / Ермакова А. В. - Москва : Издательство АСВ, 2017. - 64 с. - ISBN 978-5-4323-0194-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301949.html	ЭР*	11	100	+
2	Басов, К. А. ANSYS : справочник пользователя / К. А. Басов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 640 с. — ISBN 978-5-4488-0064-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/87978.html	ЭР*	11	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС

И. о. заведующего базовой кафедрой АО «Мостострой-11»  Н.Л. Бреус
«10» 06 2021 г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова
«10» 06 2021 г.

 *Возгласована БИК*  