



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/17

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра Промышленное, гражданское и транспортное строительство

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Метод конечных элементов в задачах транспортного
строительства»
для магистрантов специальности 6М074500 «Транспортное строительство»

Павлодар

Кегль 14,
буквы строч-
ные, кроме
первой про-
писной

Лист утверждения рабочей учебной программы



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.4/17

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ Н.Э. Пфейфер

« ____ » _____ 2013г.

Составитель: профессор, к.т.н. Козионов В.А.

Кафедра «Промышленное, гражданское и транспортное строительство»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Метод конечных элементов в задачах транспортного строительства»

для магистрантов специальности 6M074500 «Транспортное строительство»

Рабочая программа разработана на основании рабочего учебного плана и каталога элективных дисциплин, утвержденного на заседании Ученого Совета ПГУ им. С. Торайгырова от « ____ » _____ 2013 г.

Протокол № ____.

Обсуждена на заседании кафедры ПГТС от « ____ » _____ 2013г.

Протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ Саканов К.Т. « ____ » _____ 2013г.

Рекомендована учебно-методическим советом архитектурно-строительного факультета

« ____ » _____ 2013г. Протокол № ____

Председатель УМС факультета Жуkenова Г.А. « ____ » _____ 2013г.

Начальник УМО Е.Н. Жуманкулова « ____ » _____ 2013 г.

Одобрено учебно-методическим советом университета

От « ____ » _____ 2013 г. Протокол № ____.

1. Паспорт учебной дисциплины

Наименование дисциплины Метод конечных элементов в задачах транспортного строительства

Дисциплина вузовского компонента

Количество кредитов и сроки изучения

Всего – 2 кредита

Курс: 1

Семестр: 2

Всего аудиторных занятий – 30 часов

Лекции - 15 часов

Практические занятия - 15 часов

СРМ – 60 часов

в том числе СРМП – 15 часов

Общая трудоемкость - 90 часов

Форма контроля

Экзамен – 2 семестр

2. Предмет, цели и задачи

Предмет дисциплины

В дисциплине рассматриваются вопросы расчета и проектирования зданий и сооружений транспортного назначения методом конечных элементов (МКЭ) с применением современного программного обеспечения. Наряду с рассмотрением теоретических основ МКЭ (матрицы, элементы линейной алгебры, уравнения механики деформируемого твердого тела, вариационная постановка задач, основные положения метода) в курсе излагаются методики расчета МКЭ стержневых строительных конструкций и континуальных систем (плоские, пространственные и плитные конструкции), а также расчеты грунтовых оснований. Рассматриваются специальные методики расчета транспортных сооружений МКЭ на действие динамических нагрузок, задачи расчета нелинейно деформируемых конструкций сооружений и вопросы устойчивости стержневых систем. Дается анализ использования в практических задачах транспортного строительства современных проектно-вычислительных комплексов (SCAD, ЛИРА, PLAXIS, CREDO и др.). Программой курса предусмотрено решение конкретных задач, направленных на приобретение практических навыков проектирования транспортных сооружений.

Цель преподавания дисциплины

Обучение теоретическим и практическим основам метода конечных элементов (МКЭ) и использованию в проектировании транспортных сооружений современных программных комплексов, реализующих МКЭ (овладе-

ние основными идеями метода, приемами алгоритмизации задач, практическим навыкам выполнения и контроля правильности расчетов, сочетания МКЭ с проектирующими модулями современных программных комплексов).

Обучение магистрантов навыкам самостоятельного совершенствования своих знаний и углублению практического опыта в области применения метода конечных элементов для проектирования транспортных сооружений.

Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины магистранты должны получить следующие знания и представления:

- о теоретических и практических вопросах метода конечных элементов и программного обеспечения;
- об алгоритмизации и компьютерной реализации версии метода конечных элементов в форме метода перемещений;
- о способах решения нелинейных задач средствами МКЭ;
- о современном программном обеспечении МКЭ (программы SCAD, ЛИРА, PLAXIS, CREDO и др.).

3. Формирование компетенций

Знание и понимание:

- современных концепций использования программных средств, реализующих МКЭ, в проектировании транспортных сооружений;
- возможностей наиболее распространенных в практике современных программных средств применительно к расчетам транспортных сооружений.
- теоретических и инженерных основ метода конечных элементов;
- практических способов расчета конструкций объектов транспортного строительства с использованием современной нормативно-методической литературы и программных комплексов, реализующих численные методы теории сооружений;
- способов алгоритмизации расчетов при исследованиях и проектировании объектов транспортного строительства на основе численных методов механики деформируемого твердого тела.

Применение знаний и пониманий:

- формировать расчетные схемы транспортных сооружений;
- анализировать исходные данные и результаты расчетов методом конечных элементов.
- быть компетентным в вопросах применения программных средств, реализующих МКЭ, для проектирования транспортных сооружений.

Формирование суждений:

- о современных программных средствах и методиках проектирования транспортных сооружений;
- об адекватности расчетных моделей транспортных сооружений.

Коммуникация:

работать в команде в проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности, реализации различных творческих задач в области проектирования транспортных сооружений.

Навыки обучения:

- выполнение анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и оснований транспортных сооружений по результатам численных расчетов.

- работы с программным комплексом SCAD.

4. Тематический план изучения дисциплины

Распределение академических часов по видам занятий

п/п	Наименование тем	Количество аудиторных часов по видам занятий			СРО	
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные студийные, индивидуальные	Всего	в том числе СРОП
1	Введение в метод конечных элементов (МКЭ)	1	1	-	4	1
2	Теоретические основы МКЭ	4	4	-	16	4
3	Программные комплексы для расчета объектов транспортного строительства (обзор)	1	2	-	8	1
4	Расчет стержневых конструкций МКЭ	3	3	-	8	3
5	Расчет континуальных систем МКЭ	3	3	-	12	3
6	Специальные методики расчета оснований и сооружений МКЭ	3	2	-	12	3
	Всего: 90 (2 кредита)	15	15	-	60	15

5. Список литературы

Основная

1) Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П. Сопроотивление материалов. – Москва : Высшая школа, 2009. – 560 с.

2) Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – СПб. : Изд-во «Лань», 2008. – 656 с.

3) Константинов И.А., Лалин В.В., Лалина И.И. Строительная механика. – Москва : Изд-во «Проспект», 2011. – 432 с.

4) Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи.

– Москва : Изд-во АСВ, 2008. – 256 с.

Дополнительная

5) Агапов В.П. Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости конструкций. – Москва : Изд-во АСВ, 2004. – 248 с.

6) Александров А. В., Потапов В. Д. Основы теории упругости и пластичности. – Москва : Изд-во Высшая школа, 2007. – 400 с.

7) Бабанов Т.Г. Строительная механика. т. 2. – Москва : Изд-во «Академия», 2011. – 288 с.

8) Барабаш М.С., Лазнюк М.В., Мартынова М.Л., Пресняков Н.И. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. – Москва : Изд-во «АСВ», 2010. – 336 с.

9) Журавская Т.А. Железобетонные конструкции. – Москва : Изд-во «Форум», 2011. -152 с.

10) Информационно-компьютерные технологии в строительстве. Использование программы SCAD для расчета сооружений из плоских элементов / М.П. Федоров и др. – СПб. : Изд-во Политех. ун-та, 2009. – 163 с.

11) Мангушев Р.А., Карлов В.Д., Сахаров И.И. Механика грунтов. – Москва : Изд-во «АСВ», 2009. – 264 с.

12) Металлические конструкции / Под ред. Кудишина Ю.И. – Москва : Изд-во «Академия», 2011. – 688 с.

13) Перельмутер А. В., Сливкер В. И. и др. Расчётные модели сооружений и возможность их анализа. – Киев: изд-во «Сталь», 2002. - 600 с.

14) Проектирование автомобильных дорог в системе CREDO Дороги: практическое пособие. – М.: Кредо-Диалог, 2005.

15) PLAXIS. Версия 8.0. Справочное руководство. – 182 с.

16) Строкова Л.А. Метод конечных элементов в механике грунтов. – Томск : Изд-во ТПУ, 2010. – 143 с.

17) SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD / Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А. и др. - М.: Изд-во АСВ, 2007. - 592 с.

18) Тухфатуллин Б.А. Численные методы расчета строительных конструкций. Метод конечных элементов.– Томск: Изд-во ТГАСУ, 2013.– 100 с.