

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Инженерная академия

Рекомендовано МССН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация): «Теория и проектирование зданий и сооружений», «Гидротехническое строительство и технологии водопользования», «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах" является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования строительных конструкций, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Задачами дисциплины "Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах" являются изучение теоретических основ аналитических и численных методов расчета конструкций, анализ методов расчета строительных конструкций, обоснование и выбор инженерных методов расчета конструкций и разработка практических навыков расчета конструкций численными методами с применением вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина "Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах" относится к вариативной части блока 1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1	Строительная механика, Основы численных методов	Математическое моделирование, Формообразование оболочек в архитектуре,
	ОПК-2		Динамика сооружений

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);
- способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- ключевые понятия и определения, допущения и принципы, принимаемые при аналитических и численных методах расчета конструкций,
- системы уравнений, описывающих НДС твердых деформируемых тел, в том числе пластин и оболочек,
- граничные условия при различных способах опирания конструкции,

- методы расчета тонкостенных пространственных конструкций на прочность на различные виды нагрузок,
- методы расчета на прочность пластин и оболочек.

Уметь:

- проводить анализ систем дифференциальных уравнений, описывающих НДС твердого деформируемого тела,
- определять возможность использования аналитических и численных методов расчета для различного типа конструкций,
- разрабатывать алгоритмы и программы расчета НДС строительных конструкций,
- проводить анализ результатов расчета.

Владеть:

- практическими методами расчета строительных конструкций для определения их напряженно-деформированного состояния при различных видах статической нагрузки,
- навыками поиска информации по методам расчета строительных конструкций заданного типа.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	семестр
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:	-	-
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Семинары (С)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Общая трудоемкость	час	108
	зач. ед.	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1	Основы вариационных методов расчета конструкций	- Решение задач изгиба балок вариационными методами. - Основы вариационного исчисления. - Вариационный принцип Лагранжа. - Прямые вариационные методы решения задач теории упругости. - Решение задач изгиба пластин вариационными методами.
2	Основы метода конечных элементов (МКЭ)	- Функции формы и матрицы жесткости конечного элемента. - Матрица жесткости конструкции на основе МКЭ. Расчет НДС конструкции. - Расчет пластинки методом конечных элементов.
3	Вариационно-разностный метод расчета конструкций	- Введение в вариационно-разностный метода расчет конструкций. - Пример расчета пластинки вариационно-разностным методом.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1.	Основы вариационных методов расчета конструкций	10	10			32	52
2.	Основы метода конечных элементов (МКЭ)	6	6			30	42
3	Вариационно-разностный метод расчета конструкций	2	2			10	14

6. Лабораторный практикум

Дисциплина "Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах" не предусматривает проведение лабораторных практикумов.

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1	1	Решение задач изгиба пластин вариационными методами	10
2	2	Расчет пластинки методом конечных элементов	6
3	3	Расчет пластинки вариационно-разностным методом	2
	Всего:		18

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 408 Оборудование и мебель: - технические средства: - проекционный экран; - мультимедийный проектор Epson EH-TW 3200; - комплект специализированной мебели: столы, скамейки, стулья, доска.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 418 Оборудование и мебель: - учебные модели; - экран; - проектор NEC Z; - комплект специализированной мебели: столы, скамейки, стулья, доска.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория) № 10 «Лаборатория сопротивления материалов» Оборудование и мебель: - универсальные испытательные машины: ГМС -50, ГМС-20, КМ-50, Пресс ПГ-100; - учебные модели; - лабораторные балки прямого, косоугольного изгиба, прогиба;	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

<ul style="list-style-type: none"> - экран; - проектор NEC Z, - системный блок P430.0/i945/2G10/ 160Gb SATA11/256Mb/FDD/KB+M - 1 шт., - монитор LG Flatron –L1942ST-1 шт., - принтер HP LaserJet 1012 - 1 шт., - измерительные приборы и инструменты, - доска меловая. 	
<p>Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы обучающихся и курсового проектирования № 417 (Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений)</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект специализированной мебели; - доска меловая, маркерная; - компьютеры ASUS - 5 шт., мониторы ASER - 5 шт.; - Microlab System Subwoofer-1 шт.; - проектор EPSON EB X11 	<p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p>

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение: использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Интернет-библиотека РУДН.
2. Методические указания по выполнению домашних заданий.
3. Задания на выполнение домашних работ на личной странице ППС в электронном виде.
4. Бально-рейтинговая система оценки знаний студентов, выставленная на личной странице преподавателя.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пименов В.Г. Численные методы в 2 ч. Изд-во Юрайт, 2017. 111 с.
2. Иванов В.Н. Конспект лекций по курсу "Основы численных методов расчета конструкций" (2007). Изд-во РУДН. 64 стр.
3. Турчак Л. И. Плотников П. В. Основы численных методов: учебное пособие (2002). Издательство: Физматлит. 304 стр.

б) дополнительная литература:

1. Иванов В.Н. Аналитические методы расчета оболочек неканонической формы. Изд-во РУДН, 2010. 542 с.
2. Крахоткина Е. В. Численные методы в научных расчетах: учебное пособие (2015). Издательство: СКФУ. 162 стр.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация занятий по дисциплине "Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах" проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 "Строительство" предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области расчета строительных конструкций и сооружений. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, со специализированным программным обеспечением при выполнении расчетно-графических работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных методов расчета и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной задачи, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной задачи у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и аргументированно отстаивать свою точку зрения, умение дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса и выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен и/или зачет) по дисциплине.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины «Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины в ТУИС РУДН.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

Ассистент департамента строительства

О.О. Алёшина

Руководитель программы

Доцент департамента строительства

М.И. Рынковская

Директор департамента строительства

М.И. Рынковская