

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 15:25:53
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

FUNDAMENTALS OF NUMERICAL METHODS / ОСНОВЫ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

СТРОИТЕЛЬСТВО

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов» входит в программу бакалавриата «Строительство» по направлению 08.03.01 «Строительство» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра технологий строительства и конструкционных материалов. Дисциплина состоит из 7 разделов и 7 тем и направлена на изучение сложных математических задачи, уметь их классифицировать и применять на практике с различными граничными условиями.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков для грамотного расчета конструкций и сооружений, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-2.2 Выполняет моделирование и расчетный анализ для обоснования принятых проектных решений;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Fundamentals of numerical methods» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Fundamentals of numerical methods».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-2	Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Изыскательская практика (геодезическая); Технологическая практика; Проектная практика; Исполнительская практика; Инженерное обеспечение строительства; Геотехника; Основы проектной деятельности; Цифровое моделирование в строительстве; Строительная физика; Проектирование зданий; Инженерная гидравлика; Строительная механика; Железобетонные и каменные конструкции; Технологические процессы в строительстве;	Технико-экономическое обоснование строительства**; Конструкции из дерева и композитных материалов; Технологии возведения зданий и сооружений**; Городская гидротехника**; Устойчивость сооружений**; Инженерные сооружения**; Строительная механика пластин и оболочек**; Спецкурс металлических конструкций**; Строительные материалы (спецкурс)**; Безопасность гидротехнических сооружений**; Комплексное использование

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		Инженерные системы зданий и сооружений; Надежность строительных конструкций и сооружений; Архитектурно-строительные конструкции; Строительные материалы;	водных ресурсов**; Аддитивные технологии в строительстве**; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов» составляет «2» зачетные единицы.
Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Fundamentals of numerical methods / Основы численных методов» составляет «2» зачетные единицы.
Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			9
Контактная работа, ак.ч	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	27		27
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы*

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Интерполирование и численное дифференцирование	1.1 Задачи, приводящие к аппроксимации одной функции другой. Алгебраический интерполяционный многочлен: единственность, форма Лагранжа, оценка погрешности интерполирования. Первый и второй многочлены Ньютона. Практическая оценка погрешности интерполирования. Обратное интерполирование. Многочлены Чебышева, их применение для минимизации оценки погрешности интерполирования. Понятия о сплайнах. Численное дифференцирование. Дифференцирование функций, интерполированных полиномами Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности. Численное вычисление первой производной во внутреннем узле таблицы. Общий случай вычисления производной произвольного порядка. Численное дифференцирование на ЭВМ.	Ознакомление с решением задач изгиба балок вариационными методами и следующими понятиями: вариационный принцип Лагранжа, прямые вариационные методы решения задач теории упругости, решение задач изгиба пластин вариационными методами	ЛК, СЗ
Раздел 2	Численное интегрирование	2.1 Постановка задачи	Формирование навыков построения матрицы жесткости конструкции на основе МКЭ и	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			приближенного вычисления определённого интеграла, формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Практическая оценка погрешности квадратурных формул. Метод Монте-Карло. Численное интегрирование на ЭВМ.	расчета напряженно-деформированного состояния конструкции.	
Раздел 3	Численное решение нелинейных уравнений	3.1	Задача отделения корней. Приближённое вычисление корня уравнения с заданной точностью методом половинного деления. Метод простой итерации численного решения уравнений. Условия сходимости итерационной последовательности, оценка точности. Методы хорд и касательных. Сравнение методов.	Ознакомление с вариационно-разностным методом расчет конструкций, примерами расчета пластинки вариационно-разностным методом	ЛК, СЗ
Раздел 4	Решение линейных алгебраических уравнений	4.1	Точные и приближенные методы решения линейных уравнений. Численное решение линейных уравнений: простые итерации, метод Зейделя. Оценка погрешности решения линейного алгебраического уравнения. Практические схемы решения на ЭВМ	Формирование навыков расчета пластинок вариационно-разностным методом	ЛК, СЗ
Раздел 5	Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	5.1	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Рунге — Кутты. Многошаговые методы. Численное решение обыкновенных дифференциальных	Формирования навыков расчета пластинки методом конечных элементов	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 6	Интерполирование и численное дифференцирование	<p>уравнений на ЭВМ.</p> <p>Задачи, приводящие к аппроксимации одной функции другой.</p> <p>Алгебраический интерполяционный многочлен: единственность, форма Лагранжа, оценка погрешности интерполирования. Первый и второй многочлены Ньютона. Практическая оценка погрешности интерполирования.</p> <p>Обратное интерполирование.</p> <p>Многочлены Чебышева, их применение для минимизации оценки погрешности интерполирования.</p> <p>Понятия о сплайнах.</p> <p>Численное дифференцирование.</p> <p>Дифференцирование функций, интерполированных полиномами Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности. Численное вычисление первой производной во внутреннем узле таблицы. Общий случай вычисления производной произвольного порядка.</p> <p>Численное дифференцирование на ЭВМ.</p>	<p>Ознакомление с вариационно-разностным методом расчет конструкций, примерами расчета пластинки вариационно-разностным методом</p>	ЛК, СЗ
Раздел 7	Численное интегрирование	7.1	<p>Постановка задачи приближенного вычисления определённого интеграла, формулы</p> <p>Формирования навыков расчета пластинки методом конечных элементов</p>	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
		прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Практическая оценка погрешности квадратурных формул. Метод Монте-Карло. Численное интегрирование на ЭВМ.		

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	MathCAD
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Pimenov V.G. Numerical methods in 2 parts. 2017, 111 p.
2. V. N. Ivanov Fundamentals of numerical methods for calculating structures (2007). RUDN. 64 pages.
3. Turchak L.I., Plotnikov P. V. Fundamentals of numerical methods: a textbook (2002). 304 p.

Дополнительная литература:

1. Ivanov V. N. Analytical methods for calculating non-canonical shells. RUDN Publishing House, 2010, 542 p.
2. Krahotkina E.V. Numerical methods in scientific calculations: (2015). 162 p..

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Fundamentals of numerical methods».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Виноградова Е.В.

Фамилия И.О

Рынкoвская М.И.

Фамилия И.О

Языев С.Б.

Фамилия И.О