

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 27.12.2021 16:32:14
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fa3d2

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова



26 декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 Б1.В.02.02 Строительная информатика**

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий строительства**

Учебный план b080301_21_ПГС.plx

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 5,6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	16	16	33	33
Лабораторные	34	34	32	32	66	66
В том числе инт.	10	10	10	10	20	20
Итого ауд.	51	51	48	48	99	99
Контактная работа	51	51	48	48	99	99
Сам. работа	21	21	96	96	117	117
Итого	72	72	144	144	216	216

Программу составил(и):

к.пед.н., доц., Камчаткина В.М.; б.с., ст.пр., Сорока М.Д. 

Рабочая программа дисциплины

Строительная информатика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительных конструкций и технологий строительства

Протокол от 01, 04 2021 г. № 11

Срок действия программы: 2021 - 2025 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Г. В. 

Председатель МКФ

19 04 2021 г. № 7

Акчурина И.Г. 

Ответственный за реализацию ОПОП


(подпись)

Коваленко Г. В.
(ФИО)

Директор библиотеки

Солты
(подпись)

Солты И. Д.
(ФИО)

№ регистрации

162
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- освоение системы базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
1.2	- роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;
1.3	- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования методов информатики и средств компьютерных технологий;
1.4	- воспитание ответственного отношения к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности;
1.5	- овладение современными информационными технологиями в области проектирования строительных объектов;
1.6	- развитие обучающихся стремления к саморазвитию, к расширению кругозора по вопросам систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.02.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Техническая механика	
2.1.2	Автоматизированное проектирование в строительстве	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Железобетонные и каменные конструкции	
2.2.2	Металлические конструкции, включая сварку	
2.2.3	Информационные технологии в строительстве	
2.2.4	Строительная механика	

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

ПК-5: Способен владеть методами, приемами и средствами численного анализа и математической обработки данных, а также средствами ИКТ, включая автоматизированные информационные системы при разработке проектной продукции и обосновании надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности

Индикатор 1	ПК-5.1 Осуществляет выбор методик расчетного обоснования проектного решения конструкции здания, включая автоматизированные информационные системы
Индикатор 2	ПК-5.2 Осуществляет выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения
Индикатор 3	ПК-5.3 Выполняет расчеты строительной конструкции здания (сооружения), основания с использованием пакетов прикладных программ по первой и второй группам предельных состояний, обеспечивающих надежную и безопасную эксплуатацию объектов градостроительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- автоматизированные информационные системы и методики расчетного обоснования проектного решения конструкций здания;
3.1.2	- методику выбора параметров расчетной схемы конструкции, приемы подготовки исходных данных для автоматизированного проектирования;
3.1.3	- пакеты прикладных программ для расчета строительных конструкций зданий.
3.2	Уметь:
3.2.1	-выбирать средства численного анализа и математической обработки данных, необходимые методики расчетного обоснования проектного решения конструкций здания с использованием автоматизированных информационных систем;
3.2.2	- выбирать параметры расчетных схем, производить моделирование для проектных целей;
3.2.3	- выполнять расчеты строительных конструкций зданий по первой и второй группам предельных состояний с использованием пакетов прикладных программ и программно-вычислительных комплексов.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами математического моделирования, навыками обоснования проектного решения конструкций здания с использованием автоматизированных информационных систем;
3.3.2	- способами построения расчетных моделей зданий и их элементов с применением систем автоматизированного проектирования;
3.3.3	- навыками расчетов строительных конструкций зданий с использованием пакетов прикладных программ; методами анализа результатов расчета и проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы математического моделирования						
1.1	Лек	Модели и моделирование	5	2	ПК-5	Л1.3 Л1.4	1	Лекция-визуализация; ПК-5.1
1.2	Лек	Особенности построения математических моделей, компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент	5	2	ПК-5	Л1.3	0	ПК-5.1
1.3	Лек	Некоторые задачи строительного профиля и их математические модели	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ПК-5.1
1.4	Лек	Основы численных методов и приемы построения математических моделей на ЭВМ	5	2	ПК-5	Л1.1 Л1.3Л3.1 Л3.2	1	Лекция-визуализация; ПК-5.1
1.5	Лаб	Пакет для математических расчетов MathCAD (Интерфейс пользователя. Простейшие вычисления в MathCAD. Ввод и форматирование текста. Определение и использование переменных. Определение и использование функций. Построение двумерных графиков)	5	6	ПК-5	Л2.2	0	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2; ПК-5.3
1.6	Лаб	Создание матриц. Нижние индексы и элементы векторов и матриц. Векторные и матричные операции. Векторные и матричные функции	5	4	ПК-5	Л2.2	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2; ПК-5.3
1.7	Лаб	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений с одной переменной	5	3	ПК-5	Л2.2	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2; ПК-5.3
1.8	Лаб	Решение систем линейных алгебраических уравнений	5	4	ПК-5	Л2.2	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2; ПК-5.3
1.9	Ср	Основы математического моделирования	5	9	ПК-5	Л2.2	0	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Раздел	Раздел 2. Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ)						

2.1	Лек	Общий алгоритм расчета конструкций по методу конечных элементов	5	2	ПК-5		0	ПК-5.1
2.2	Ср	Математическое моделирование строительных конструкций на основе метода конечных элементов (МКЭ)	5	2	ПК-5	Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.2	0	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2;ПК-5.3
	Раздел	Раздел 3. Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы						
3.1	Лек	Обзор пакетов прикладных программ, используемых при расчете конструкций	5	2	ПК-5	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2	1	Лекция-визуализация; ПК-5.1
3.2	Лек	Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ	5	5	ПК-5		1	Лекция-визуализация; ПК-5.1
3.3	Лаб	Расчет статически определимой плоской фермы с использованием ПВК SCAD	5	6	ПК-5	Л3.1 Л3.2	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2;ПК-5.3
3.4	Лаб	Расчет статически определимой плоской балки с использованием ПВК SCAD	5	6	ПК-5	Л3.1 Л3.2	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2;ПК-5.3
3.5	Лаб	Расчет статически определимой плоской рамы с использованием ПВК SCAD	5	5	ПК-5	Л3.1 Л3.2	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2;ПК-5.3
3.6	Ср	Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций. Современные вычислительные комплексы	5	10	ПК-5	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2;ПК-5.3
3.7	Зачёт		5	0			0	
	Раздел	Раздел 4. Статический расчет конструкций сооружений с помощью ПВК SCAD						
4.1	Лек	Разбор расчета поперечной рамы каркаса многоэтажного промышленного сооружения	6	5	ПК-5	Л1.2Л2.3	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2;ПК-5.3
4.2	Лек	Разбор расчета НДС пространственных стержневых конструкций (на примере пространственного каркаса промышленного сооружения)	6	5	ПК-5	Л1.2Л2.3	1	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2;ПК-5.3

4.3	Лек	Разбор расчета НДС континуальных конструкций (на примере конструкции вентиляционной трубы)	6	6	ПК-5	Л1.2	2	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
4.4	Лаб	Расчет НДС пространственных стержневых конструкций	6	16	ПК-5	Л1.2Л2.3	3	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2; ПК-5.3
4.5	Лаб	Расчет НДС континуальных конструкций	6	16	ПК-5	Л1.2	3	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.2; ПК-5.3
4.6	Ср	Статический расчет конструкций сооружений с помощью ПК SCAD	6	69	ПК-5	Л1.2Л2.3	0	Компьютерные технологии обучения; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
4.7	Зачёт		6	27			0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология компьютерного обучения (использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки, онлайн тесты, практические задания и т.д.))

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа №1

1. Перечислите хотя бы пять типов задач, которые позволяет решать пакет программ MathCAD.
2. Назовите название фирмы, разработавшей пакет MathCAD.
3. Укажите наиболее важные для Вас возможности MathCAD.
4. Можно ли одновременно работать с MathCAD и другими приложениями?
5. Как вставить текстовую область в документ MathCAD?
6. Как вызвать на экран панель Calculator (Калькулятор)?
7. Назовите способы ввода в MathCAD тригонометрических функций.

Лабораторная работа №2

1. Различает ли MathCAD строчные и прописные буквы в именах переменных?
2. Можно ли использовать в среде MathCAD в именах переменных греческие символы?
3. Можно ли использовать в среде MathCAD в именах переменных цифры?
4. Продемонстрируйте, как осуществляется в MathCAD'е ввод какого-либо греческого символа.
5. Можно ли использовать в среде MathCAD в именах переменных русские символы?
6. Может ли в среде MathCAD имя переменной начинаться с цифры?
7. Можно ли сначала набрать формулу, а затем ниже или правее этой формулы присвоить значения входящим в нее переменным?
8. Как задать значения аргумента x , изменяющегося в диапазоне от 0 до 6 с шагом 0,3? Как вывести на экран таблицу значений этого аргумента? Как переместить эту таблицу в другое место рабочего документа?

Лабораторная работа №3

1. Как вычислить значения функции $S(x) = \sin(x)$ для аргумента x , изменяющегося в диапазоне от 0 до 6 с шагом 0,3?
2. Как построить график функции, указанной в предыдущем задании?
3. Как показать на графике линии сетки и задать их число?
4. Как изменить толщину и цвет линии графика?

5. Как изменить размер графика? Как переместить график в другое место рабочего документа?

Лабораторная работа №4

1. Как определить матрицу A и ввести ее элементы?
2. Как вставить из списка функций имя какой-либо матричной или векторной функции, если Вы не помните точно, как правильно записывается ее имя?
3. Как выполнить транспонирование матрицы?
4. Как выполнить обращение матрицы?
5. Как вычислить определитель матрицы?
6. Создайте с помощью соответствующей функции единичную матрицу E из 4-х строк и 4-х столбцов.
7. Создайте матрицы A и B , имеющие одинаковое число строк. Сформируйте с помощью соответствующей функции матрицу C , в первых столбцах которой содержится матрица A , а в последних – матрица B .
8. Создайте матрицы A и B , имеющие одинаковое число столбцов. Сформируйте с помощью соответствующей функции матрицу C , в первых строках которой содержится матрица A , а в последних – матрица B .

Лабораторная работа №5

1. Решите в MathCAD заданное преподавателем уравнение;
2. Известны значения коэффициентов квадратного уравнения: $a = -3,5$; $b = 2,5$; $c = 1$. Найдите корни этого уравнения.

Лабораторная работа №6

1. Решите в MathCAD заданные преподавателем системы уравнений.

Лабораторная работа №7

1. Способы задания схемы статически определимой плоской фермы в среде SCAD?
2. Что такое жесткостные характеристики?
3. Последовательность расчета статически определимой плоской фермы в среде SCAD.
3. Как сформировать пояснительную записку по выполненной лабораторной работе?

Лабораторная работа №8

1. Способы задания схемы статически определимой плоской балки в среде SCAD?
2. Виды жесткостных характеристик?
3. Как вывести ординаты эпюр внутренних усилий?
4. Последовательность расчета статически определимой плоской балки в среде SCAD.

Лабораторная работа №9

1. Способы задания схемы статически определимой плоской рамы в среде SCAD?
2. Виды жесткостных характеристик?
3. Как вывести ординаты эпюр внутренних усилий?
4. Последовательность расчета статически определимой плоской рамы в среде SCAD.

Лабораторная работа №10

1. Алгоритм построения пространственной стержневой модели сооружения в среде SCAD?
2. Последовательность расчета НДС пространственно-стержневой конструкции в среде SCAD.

Лабораторная работа №11

1. Алгоритм построения континуальной модели сооружения в среде SCAD?
2. Последовательность расчета НДС континуальной конструкции в среде SCAD.

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

База тестовых заданий к зачету.

В базе 128 тестовых заданий. Тест формируется из тридцати случайно выбранных тестовых заданий. Тестирование производится в программе АСТ (Адаптивная среда тестирования), позволяющие автоматизировать процедуру оценивания уровня знаний и умений обучающегося.

Вопросы к зачету:

1. Понятие модели и моделирования
2. Основные понятия математического моделирования
3. Описание процесса математического моделирования
4. Особенности построения математических моделей
5. Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент
6. Основные задачи строительной механики и проблемы, возникающие при их решении
7. Источники погрешности
8. Характерные задачи, встречающиеся в строительстве, и их математические модели
9. Компьютерные технологии в математическом моделировании
10. Табличные процессоры
11. Обзор систем компьютерной математики

12. Основная идея метода конечных элементов.
13. Характеристики конечного элемента в местной и общей системе координат.
14. Применение метода конечных элементов для расчета несущих строительных конструкций на ЭВМ.
15. Общий алгоритм расчета конструкций по методу конечных элементов.
16. Пакеты прикладных программ, используемые при расчете конструкций: MATHCAD, MATLAB.
17. Современные вычислительные комплексы на основе МКЭ.
18. Применение вычислительных комплексов ЛИРА и SCAD для расчета строительных конструкций.
19. Проведение машинного эксперимента по оценке влияния числа и формы элементов на точность расчета.

6.4. Перечень видов оценочных средств

База тестовых заданий, вопросы к зачету

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Горев В.В., Филиппов В.В., Тезиков Н.Ю.	Математическое моделирование при расчетах и исследованиях строительных конструкций: учебное пособие	Москва: Высшая школа, 2002	20	
Л1. 2	Карпиловски й В.С., Крикун Э.З., Маляренко А.А., Микитаренк о М.А.	SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD: учебное пособие	Москва: АСВ, 2008	40	
Л1. 3	Акимов П. А., Кайтуков Т. Б., Мозгалева М. Л., Сидоров В. Н.	Строительная информатика: учебное пособие	Москва: АСВ, 2014	15	
Л1. 4	Аверченков В. И., Федоров В. П., Хейфец М. Л.	Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие	Москва: Флинта, 2016	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Вагер Б.Г., Бороздин О.П., Коваленко Г.В.	Численные методы и математическое моделирование в расчетах строительных конструкций: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2004	55	
Л2. 2	Кудрявцев Е.М.	Mathcad 11: Полное руководство по русской версии	Москва: ДМК Пресс, 2005	17	
Л2. 3	Семенов А. А., Старцева Л. В., Маляренко А.А., Порываев И.А.	Строительная механика (спецкурс). Применение ПК SCAD Office для решения задач динамики и устойчивости стержневых систем: учеб. пособие	Москва : АСВ, 2016	5	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ. 1	Сорока М.Д., Жердева С.А.	Расчет строительных конструкций с использованием ПК SCAD: методические указания для самостоятельной работы	Братск: БрГУ, 2013	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Сорока%20М.Д.Расчет%20строительных%20конструкций%20с%20использованием%20ПК%20SCAD.МУ.2013.pdf
ЛЗ. 2	Люблинский В.А., Жердева С.А.	Расчет строительных конструкций: методические указания к лабораторным работам по программе SCAD	Братск: БрГУ, 2014	1	http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Люблинский%20В.А.%20Расчет%20строительных%20конструкций.МУ.2014.pdf

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.3	Ай-Логос Система дистанционного обучения
7.3.1.4	Mathcad Education-University Edition

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.9	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.1 0	
7.3.2.1 1	Национальная электронная библиотека НЭБ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26-ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118
A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26-ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118
A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26-ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118
A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26-ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118
A1210	Мультимедийный (дисплейный) класс	Учебная мебель, интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; 26-ПК: CPU AMD Athlon (tm) 64x2 Dual Core Processor 5000+ 2,59 ГГц, 2 Гб ОЗУ; Мониторы Samsung E1920NR; Плоттер: HIE DMP-161; Сканер: EPSON GT1500; Акустическая система Jb-118

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения обучающимися дисциплины и достижения запланированных результатов обучения, учебным планом предусмотрены лабораторные занятия, самостоятельная работа, зачет

В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы. Данный вид

контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Внутренняя установка обучающегося на самостоятельную работу делает его учебную деятельность целеустремленным, активным и творческим процессом, насыщенным личностным смыслом обязательных достижений. Обучающийся, пользуясь рабочей программой, основной и дополнительной литературой, сам организует процесс познания. В этой ситуации преподаватель лишь опосредованно управляет его деятельностью.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка и защита лабораторных работ;
- подготовка и сдача зачета.

Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Пакет для математических расчетов MathCAD. Интер-фейс пользователя. Простейшие вычисления в MathCAD. Ввод и форматирование текста.

Цель работы:

1. Получить представление о назначении и возможностях пакета MathCAD.
2. Приобрести навыки арифметических вычислений в среде MathCAD.

Задание:

1. Средствами MathCAD создать титульный лист.
2. На второй странице документа ввести название лабораторной работы и цель работы.
3. Выполнить примеры решения задач, приведенные в раздаточном материале.
4. Выполнить индивидуальные задания.
5. Ответить на контрольные вопросы и выполнить (по просьбе преподавателя) кон-трольные задания.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить интерфейс системы компьютерной математики (СКМ) MathCAD.
3. Выполнить простейшие арифметические вычисления.
4. Выполнить ввод и форматирование текста.
5. Выполнить индивидуальные задания.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде MathCAD, который должен содержать:

- тексты заданий к примерам, приведенным в разделе «Работа в лаборатории» раз-даточного материала;
- вычисления и результаты вычислений, полученные при выполнении примеров, приведенных в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- тексты индивидуальных заданий;
- вычисления и результаты вычислений индивидуальных заданий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать теоретический материал.
2. Ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

1. Изучит теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задачу, которую нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения той или иной задачи.

Лабораторная работа № 2. Определение и использование переменных. Определение и использование функций.

Цель работы:

Приобрести навыки использования переменных и функций в MathCAD.

Задание:

1. В документе MathCAD ввести название лабораторной работы и цель работы.
2. Выполнить примеры решения задач, приведенные в раздаточном материале.
3. Выполнить индивидуальные задания.
4. Ответить на контрольные вопросы и выполнить (по просьбе преподавателя) кон-трольные задания.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.

2. Изучить порядок определения и использования переменных в MathCAD.

3. Изучить порядок определения и использования функций в MathCAD.

4. Выполнить рассмотренные примеры.

5. Выполнить индивидуальные задания.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде MathCAD, который должен содержать:

- тексты заданий к примерам, приведенным в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- вычисления и результаты вычислений, полученные при выполнении примеров, приведенных в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- тексты индивидуальных заданий;
- вычисления и результаты вычислений индивидуальных заданий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать теоретический материал.

2. Ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;

2. Сориентироваться в объеме задания;

3. Понять задачу, которую нужно решить при выполнении задания;

4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения той или иной задачи.

Лабораторная работа № 3. Построение двумерных графиков.

Цель работы:

Приобрести в MathCAD навыки построения двумерного графика.

Задание:

1. В документе MathCAD ввести название лабораторной работы и цель работы.

2. Выполнить примеры решения задач, приведенные в раздаточном материале.

3. Выполнить индивидуальные задания.

4. Ответить на контрольные вопросы и выполнить (по просьбе преподавателя) контрольные задания.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.

2. Изучить порядок построения в MathCAD двумерного графика.

3. Выполнить рассмотренные примеры, сопровождая комментарием каждое действие.

4. Выполнить индивидуальные задания, сопровождая комментарием каждое действие.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде MathCAD, который должен содержать:

- тексты заданий к примерам, приведенным в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- вычисления и результаты вычислений, полученные при выполнении примеров, приведенных в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- тексты индивидуальных заданий;
- вычисления и результаты вычислений индивидуальных заданий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать теоретический материал.

2. Ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;

2. Сориентироваться в объеме задания;

3. Понять задачу, которую нужно решить при выполнении задания;

4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения той или иной задачи.

Лабораторная работа № 4. Создание матриц. Нижние индексы и элементы векторов и матриц. Векторные и матричные операции. Векторные и матричные функции.

Цель работы:

Получение в MathCAD навыков работы по созданию матриц, выполнению матричных операций, выполнению векторных и матричных функций.

Задание:

1. В документе MathCAD ввести название лабораторной работы и цель работы.

2. Выполнить примеры решения задач, приведенные в раздаточном материале.

3. Выполнить индивидуальные задания.

4. Ответить на контрольные вопросы и выполнить (по просьбе преподавателя) контрольные задания.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.

2. Изучить порядок построения в MathCAD двумерного графика.

3. Выполнить рассмотренные примеры, сопровождая комментарием каждое действие.

4. Выполнить индивидуальные задания, сопровождая комментарием каждое действие.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде MathCAD, который должен содержать:

- тексты заданий к примерам, приведенным в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- вычисления и результаты вычислений, полученные при выполнении примеров, приведенных в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- тексты индивидуальных заданий;
- вычисления и результаты вычислений индивидуальных заданий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать теоретический материал.
 2. Ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания.
- Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задачу, которую нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения той или иной задачи.

Лабораторная работа № 5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений с одной переменной.

Цель работы:

Получение навыков решения уравнений средствами MathCAD.

Задание:

1. В документе MathCAD ввести название лабораторной работы и цель работы.
2. Выполнить примеры решения задач, приведенные в раздаточном материале.
3. Выполнить индивидуальные задания.
4. Ответить на контрольные вопросы и выполнить (по просьбе преподавателя) контрольные задания.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок решения уравнений в среде в MathCAD.
3. Выполнить рассмотренные примеры, сопровождая комментарием каждое действие.
4. Выполнить индивидуальные задания, сопровождая комментарием каждое действие.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде MathCAD, который должен содержать:

- тексты заданий к примерам, приведенным в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- вычисления и результаты вычислений, полученные при выполнении примеров, приведенных в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- тексты индивидуальных заданий;
- вычисления и результаты вычислений индивидуальных заданий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать теоретический материал.
 2. Ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания.
- Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задачу, которую нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения той или иной задачи.

Лабораторная работа № 6. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Цель работы:

Получение навыков решения систем линейных алгебраических уравнений средствами MathCAD.

Задание:

1. В документе MathCAD ввести название лабораторной работы и цель работы.
2. Выполнить примеры решения задач, приведенные в раздаточном материале.
3. Выполнить индивидуальные задания.
4. Ответить на контрольные вопросы и выполнить (по просьбе преподавателя) контрольные задания.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок решения систем уравнений в среде в MathCAD матричным методом, методом Крамера, методом Гаусса.
3. Изучить порядок решения систем уравнений методом простой итерации.
4. Изучить порядок решения систем уравнений с помощью вычислительного блока Given/Find и встроенной функции Isolve.
5. Выполнить рассмотренные примеры, сопровождая комментарием каждое действие.
6. Выполнить индивидуальные задания, сопровождая комментарием каждое действие.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде MathCAD, который должен содержать:

- тексты заданий к примерам, приведенным в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- вычисления и результаты вычислений, полученные при выполнении примеров, приведенных в разделе «Работа в лаборатории» раздаточного материала;
- тексты индивидуальных заданий;
- вычисления и результаты вычислений индивидуальных заданий.

Задания для самостоятельной работы:

1. Проработать теоретический материал.
2. Ответить на контрольные вопросы и выполнить контрольные задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

1. Изучит теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задачу, которую нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения той или иной задачи.

Лабораторная работа № 7. Расчет статически определимой плоской фермы и проверка несущей способности стержневых элементов стального сечения

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПБК SCAD

Задание:

Для фермы согласно варианту выданному преподавателем, требуется:

1. Расчетом МКЭ на ПК с использованием программы SCAD определить усилия N в стержнях фермы и построить их эпюры от 1-го нагружения.
2. Выполнить контроль определенных нулевых усилий.
3. Приложить нагрузки от 2-го нагружения.
4. Составить расчетные сочетания усилий.
5. Произвести проверку несущей способности стального сечения.
6. Результаты работы оформить отчетом по лабораторному практикуму.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.
3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

- исходные данные;
- усилия и перемещения;
- напряжения;
- вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.

Лабораторная работа № 8. Расчет статически определимой плоской балки

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПБК SCAD

Задание:

Для балки согласно варианту выданному преподавателем, требуется:

1. Построить эпюры усилий M и Q в балке расчетом МКЭ на ПК с использованием программы SCAD и по эпюрам усилий определить опорные реакции балки.
2. Выполнить контроль результатов на ПК по признакам правильных эпюр и использованием вручную уравнений равновесия.
3. Результаты работы оформить отчетом по лабораторному практикуму.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.
3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

- исходные данные;
- усилия и перемещения;
- напряжения;
- вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;

3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.

Лабораторная работа № 9. Расчет статически определимой плоской рамы

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПК SCAD

Задание:

Для рамы согласно варианту выданному преподавателем, требуется:

1. Задать нагрузку: постоянная – P , $q1$;
временная – $q2$.
2. Произвести расчетные сочетания нагрузок.
3. Построить эпюры M , Q и N от загрузки постоянной нагрузкой с указанием характерных эпюр и проанализировать их вид и соответствие друг другу.
4. Подобрать армирование сечения ригелей и стоек рамы.
5. Результаты работы оформить отчетом по лабораторному практикуму.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.
3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

- исходные данные;
- усилия и перемещения;
- напряжения;
- вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.

Лабораторная работа № 10. Расчет НДС пространственных стержневых конструкций

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПК SCAD

Задание:

Для пространственно-стержневой конструкции согласно вариантам выданным преподавателем, требуется:

1. Начертить на бумаге расчетную модель конструкции, показать схематично на ней опорные соединения и нагрузки;
2. Создать расчетную модель на компьютере в ПК SCAD, задать нумерацию узлов;
3. Составить алгоритм построения расчетной модели, расчета задачи и выдачи результатов расчета;
4. С помощью ПК SCAD определить НДС заданной конструкции, получить файлы входных данных и параметров НДС конструкции (жесткости, шарниры, узлы, элементы, связи, величины и типы нагрузок, единицы измерений);
5. Распечатать таблицу максимальных перемещений узлов схемы.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.
2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.
3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

- исходные данные;
- усилия и перемещения;
- напряжения;
- вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;
2. Сориентироваться в объеме задания;
3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;
4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.

Лабораторная работа № 11. Расчет НДС континуальных конструкций

Цель работы: Получение навыков расчета строительных конструкций с использованием ПК SCAD

Задание:

Для континуальной конструкции согласно вариантам выданным преподавателем, требуется:

1. Начертить на бумаге расчетную модель конструкции, показать схематично на ней опорные соединения и нагрузки;
2. Создать расчетную модель на компьютере в ПК SCAD, задать нумерацию узлов;
3. Составить алгоритм построения расчетной модели, расчета задачи и выдачи результатов расчета;
4. С помощью ПК SCAD определить НДС заданной конструкции, получить файлы входных данных и параметров НДС

конструкции (жесткости, шарниры, узлы, элементы, связи, величины и типы нагрузок, единицы измерений);

5. Распечатать таблицу максимальных перемещений узлов схемы.

Порядок выполнения:

1. Получить у преподавателя раздаточный материал. Дальнейшие пункты задания выполнять, руководствуясь инструкциями, описанными в раздаточном материале.

2. Изучить порядок выполнения работы в среде SCAD.

3. Выполнить задание с формированием пояснительной записки.

Форма отчетности:

Отчетом о проделанной работе является файл в электронном и распечатанном виде, созданный в среде SCAD, который должен содержать:

-исходные данные;

-усилия и перемещения;

-напряжения;

-вычисления и результаты вычислений индивидуального задания.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

1. Изучить теоретический, в т.ч. лекционный материал;

2. Сориентироваться в объеме задания;

3. Понять задание, которое нужно решить при выполнении задания;

4. Применить необходимые навыки и знания для выполнения работы.