

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волхонов Михаил Григорьевич
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 2023.05.17
Уникальный программный ключ:
b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee223eaz7539d43aad272df0b10c6c81

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Согласовано:
Председатель методической комиссии
архитектурно-строительного факультета

Утверждаю:
Декан архитектурно-строительного
факультета

_____/Примакина Е.И./
17 мая 2023 года

_____/Цыбакин С.В./
17 мая 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Направление	<u>08.03.01 Строительство</u>
подготовки/Специальность	
Направленность (профиль)	<u>«Промышленное и гражданское строительство»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная/очно-заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года/4 года 6 месяцев</u>

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение и освоение студентами разнообразных видов математического моделирования, в том числе основанных на численных методах, применяемых при расчете строительных конструкций, зданий и сооружений.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с базовыми понятиями, методами и алгоритмами, применяемых при выполнении расчетов в среде MathCAD;
- сформировать у студентов навыки выполнять расчеты в среде MathCAD, правильно сформулировать математическую постановку задачи, эффективно использовать в практических расчетах математическое программное обеспечение, проводить промежуточную и статистическую обработку экспериментальных данных, на основе экспериментальных данных находить аналитические и графические отображения соответствующих зависимостей; применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Математическое моделирование строительных систем относится к дисциплинам по выбору части Блока 1 «Дисциплины (модули) ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые **предшествующими дисциплинами**:

- МАТЕМАТИКА
- ИНФОРМАТИКА

2.3. **Перечень последующих учебных дисциплин**, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *Информационные технологии в проектировании строительных конструкций.*

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие компетенций: ОПК-1, ОПК-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й). ОПК-1.6. Решение инженерных задач с

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
		помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии.
Информационная культура	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для разработки и оформления технической документации

В результате изучения дисциплины «Математическое моделирование строительных систем» студент должен:

знать: базовые понятия, методы и алгоритмы, применяемых при выполнении расчетов в среде MathCAD; оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели,

уметь: выполнять расчеты в среде MathCAD, правильно сформировать математическую постановку задачи; составлять последовательность (алгоритма) решения задачи; эффективно использовать в практических расчетах математическое программное обеспечение; применять математический пакет MathCAD для разработки и оформления технической документации,

владеть: навыками работы с современными математическими пакетами на примере MathCAD; методами и средствами математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.

4. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов, 3 семестр
Контактная работа – всего		30
в том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (Пр)		30
Семинары (С)		
Лабораторные работы (Лаб)		
Консультации (К)		
Курсовой проект (работа)	КП	
	КР	
Самостоятельная работа студента (СР) (всего)		78
в том числе:		
Курсовой проект (работа)	КП	
	КР	
<i>Другие виды СРС:</i>		
Подготовка к практическим занятиям		36
Самостоятельное изучение учебного материала		36
Форма промежуточной аттестации	зачет (З)*	6*
	экзамен (Э)*	
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108/30
	зач. ед.	3/0,83

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Часы в семестрах	
		3	
Контактная работа (всего)	16	16	
В том числе:			
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	16	16	
Консультации			
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	92	92	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)			
Самостоятельное изучение учебного материала	43	43	
Домашние задания	43	43	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)*	6*	6*
	экзамен (Э)*		
ИТОГО: Общая трудоемкость/ контактная работа	часов	108/16	108/16
	зач. ед.	3/0,44	3/0,44

*- часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течении семестра

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости
			Л	Пр / С/ Ла б	К/ КР / К П	СР	всего	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	<u>Тема 1.</u> Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD		2		7,8	9,8	
2.		<u>Тема 2.</u> Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве.		4		7,8	11,8	Собеседование по домашнему заданию
3.		<u>Тема 3.</u> Возможности символьного процессора MathCAD. Решение алгебраических (и других) уравнений и систем. Решение дифференциальных уравнений и систем.		4		7,8	11,8	
4.		<u>Тема 4.</u> Работа с внешними файлами в MathCAD.		4		7,8	11,8	
5		<u>Тема 5.</u> Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD. Построение графиков внутренних усилий.		4		7,8	11,8	Собеседование по домашнему заданию

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6		<u>Тема 6.</u> Написание функции пользователя для вычисления наибольшей длины вектора по координатам. Сортировка длин векторов по возрастанию.		2		7,8	9,8	
7		<u>Тема 7.</u> Написание функции пользователя для вычисления координаты сечения с наибольшими напряжениями по длине в двускатной балке. Построение графика изменения напряжений в сечениях по длине балки.		2		7,8	9,8	Собеседование по домашнему заданию
8		<u>Тема 8.</u> Написание функции пользователя для подбора сечения центрально-сжатого элемента.		4		5,8	9,8	Собеседование по домашнему заданию
9		<u>Тема 9.</u> Написание функции пользователя для нахождения значения из таблицы (внешний файл) с использованием интерполяции.		2		5,9	7,9	
10		<u>Тема 10.</u> Написание функции пользователя для подбора сечения однопролетной шарнирной балки из прокатного профиля (внешний файл).		2		6	8	Собеседование
		ИТОГО:		30		78	108	Зачет

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости
			Л	Пр / С/ Ла б	К/ КР / К П	СР	всего	
1	3	<u>Тема 1.</u> Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD		2		8	10	
2		<u>Тема 2.</u> Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве.		2		8	10	Собеседование по домашнему заданию
3		<u>Тема 3.</u> Возможности символьного процессора MathCAD. Решение алгебраических (и других) уравнений и систем. Решение дифференциальных уравнений и систем.		2		8	10	
4		<u>Тема 4.</u> Работа с внешними файлами в MathCAD.		1		8	9	
5		<u>Тема 5.</u> Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD. Построение графиков внутренних усилий.		2		10	12	Собеседование по домашнему заданию

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля успеваемости
			Л	Пр / С/ Ла б	К/ КР / К П	СР	всего	
6		<u>Тема 6.</u> Написание функции пользователя для вычисления наибольшей длины вектора по координатам. Сортировка длин векторов по возрастанию.		2		10	12	
7		<u>Тема 7.</u> Написание функции пользователя для вычисления координаты сечения с наибольшими напряжениями по длине в двускатной балке. Построение графика изменения напряжений в сечениях по длине балки.		2		10	12	Собеседование по домашнему заданию
8		<u>Тема 8.</u> Написание функции пользователя для подбора сечения центрально-сжатого элемента.		1		10	11	Собеседование по домашнему заданию
9		<u>Тема 9.</u> Написание функции пользователя для нахождения значения из таблицы (внешний файл) с использованием интерполяции.		1		10	11	Собеседование по домашнему заданию
10		<u>Тема 10.</u> Написание функции пользователя для подбора сечения однопролетной шарнирной балки из прокатного профиля (внешний файл).		1		10	11	Собеседование Тестирование
		Итого за третий семестр		16		92	108	

5.2. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрены

5.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1.	3	<u>Тема 1.</u>	Самостоятельное изучение функций пользователя в MathCAD.	7,8
2.		<u>Тема 2.</u>	Самостоятельное изучение настройки параметров графиков. Домашнее задание	7,8
3.		<u>Тема 3.</u>	Символьное вычисление в MathCAD.	7,8
4.		<u>Тема 4.</u>	Самостоятельное изучение работы с внешними данными в MathCAD.	7,8
5.		<u>Тема 5.</u>	Встроенные функции MathCAD. Домашнее задание	7,8
6.		<u>Тема 6.</u>	Средства программирования MathCAD.	7,8
7.		<u>Тема 7.</u>	Решение дифференциальных уравнений. Домашнее задание	7,8
8.		<u>Тема 8.</u>	Построение 3D графиков. Домашнее задание	5,8
9.		<u>Тема 9.</u>	Взаимодействие MathCAD и Интернет.	5,9
10.		<u>Тема 10.</u>	Единицы измерения в MathCAD.	6
ИТОГО часов в семестре:				78

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	3	<u>Тема 1.</u>	Самостоятельное изучение функций пользователя в MathCAD.	8
2		<u>Тема 2.</u>	Самостоятельное изучение настройки параметров графиков. Домашнее задание	8
3		<u>Тема 3.</u>	Символьное вычисление в MathCAD.	8
4		<u>Тема 4.</u>	Самостоятельное изучение работы с внешними данными в MathCAD.	8
5		<u>Тема 5.</u>	Встроенные функции MathCAD. Домашнее задание	10
6		<u>Тема 6.</u>	Средства программирования MathCAD.	10
7		<u>Тема 7.</u>	Решение дифференциальных уравнений. Домашнее задание	10
8		<u>Тема 8.</u>	Построение 3D графиков. Домашнее задание	10
9		<u>Тема 9.</u>	Взаимодействие MathCAD и Интернет.	10
10		<u>Тема 10.</u>	Единицы измерения в MathCAD.	10
ИТОГО часов в семестре:				92

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
1	Электронный ресурс: учебное пособие для вузов	Комиссарова И.И., Степанова Н.В. Математические модели и математические методы в инженерном деле. Вологда: ВоГУ, 2014, 83с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/93072/#4	Неограничен ный доступ
2	Электронный ресурс: учебное пособие для вузов	Мелихова Е.В. Применение комплексов программ MathCad для решения задач математического моделирования. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016 – 140с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/100828/#1	Неограничен ный доступ
3	Учебный курс	Макаров Е.Г. MathCad: учебный курс +CD/ СПб. Питер, 2009-384 с.	15
4	Электронный ресурс: учебное пособие	Ганичева, А.В. Математическое моделирование и проектирование : учебное пособие / А. В. Ганичева. - Тверь : Тверская ГСХА, 2020. - 92 с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/146951/#2 . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.	Неограничен ный доступ
5	Электронный ресурс: учебное пособие для студентов вузов	Сидоров, В.Н. Математическое моделирование в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / В. Н. Сидоров, В. К. Ахметов. - Электрон. дан. - М.: АСВ, 2007. - 336 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=273969 , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-93093-535-6	Неограничен ный доступ

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
6	Учебно-методическое пособие	<p>Математический пакет MathCAD [Текст]: учеб.-метод. пособие по информатике для студентов ф-та агробизнеса, архитектурно-строительного, ветеринарной медицины и зоотехнии, инженерно-технологического, электрификации и автоматизации сельского хозяйства очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. информационных технологий в электроэнергетике ; Николаева С.В. ; Кромкина Н.В. ; Абрамова С.В. ; Богданова Т.М. - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - 65 с. - к215 : 21-00.</p>	276
7	Учебно-методическое пособие	<p>Математический пакет MathCAD [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие по информатике для студентов ф-та агробизнеса, архитектурно-строительного, ветеринарной медицины и зоотехнии, инженерно-технологического, электрификации и автоматизации сельского хозяйства очной и заочной форм обучения / Костромская ГСХА. Каф. информационных технологий в электроэнергетике ; Николаева С.В. ; Кромкина Н.В. ; Абрамова С.В. ; Богданова Т.М. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево : Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.</p>	Неограниченный доступ
8	Электронный ресурс: учебное пособие	<p>Иванец, Г.Е. Математическое моделирование : учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. - Кемерово : КемГУ, 2013. - 101 с. -</p>	Неограниченный доступ

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
		ISBN 978-5-89289-771-6. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/45621/#2 . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.	
9	Учебно-методическое пособие	Плюснин М.Г. Математическое моделирование строительных систем. Использование пакета Mathcad для решения инженерных задач. учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профиля) Промышленное и гражданское строительство очной и заочной форм обучения. Караваево: Костромская ГСХА, 2023. – 23 с.	50

6.2. Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Сведения о правообладателе (лицензиат, номер лицензии, дата выдачи, срок действия) и заключенном с ним договоре
Windows Prof 7 Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Office 2010 Russian Academic Open License	Майкрософт, 47105956, 30.06.2010, постоянная
Microsoft Windows SL 8.1 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License	Майкрософт, 64407027, 25.11.2014, постоянная
Microsoft SQL Server Standard Edition Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic	Майкрософт, 44794865, 13.11.2008, постоянная
Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic	Майкрософт, 48946846, 24.08.2011, постоянная
Лица САПР «Академик сет 2017»	ООО «Лица сервис», сублицензионный договор №3314/К от 21.11.2017
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
СПС КонсультантПлюс	ЗАО МОДИС, договор N105 от 01.01.2021, постоянная
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год, договор №5442 05.09.2022
Kaspersky Endpoint Security Standart Edition Educational	Касперский, ДОГОВОР № 121 от 04.04.2023, 1 год
ЭБС "Лань"	ООО "Лань", 17.02.2014, договор N9136/13, постоянная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитория 34-01, оснащенная специализированной мебелью: 8 студенческих столов; 1 преподавательский. Технические средства обучения: ПК BenQ G900WA, View sonic VA1916W-2, LG FLATRON W1934S, SAMSUNG Model:920NW 9 штук. Телевизор PHILIPS.	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956 Mozilla, OpenOffice, Windows Server 2003r2 SunRayTestOfficePro. СПС КонсультантПлюс. Доступ к ЭБС «Лань». ПК ЛИРА-САПР «Академик сет 2017»
Учебные аудитории для самостоятельной работы	Аудитория 34-01, оснащенная специализированной мебелью: 8 студенческих столов; 1 преподавательский. Технические средства обучения: ПК BenQ G900WA, View sonic VA1916W-2, LG FLATRON W1934S, SAMSUNG Model:920NW 9 штук. Телевизор PHILIPS.	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956 Mozilla, OpenOffice, Windows Server 2003r2 SunRayTestOfficePro. СПС КонсультантПлюс. Доступ к ЭБС «Лань». ПК ЛИРА-САПР «Академик сет 2017»
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 34-01, оснащенная специализированной мебелью: 8 студенческих столов; 1 преподавательский. Технические средства обучения: ПК BenQ G900WA, View sonic VA1916W-2, LG FLATRON W1934S,	Windows 7 Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956 Mozilla, OpenOffice, Windows Server 2003r2 SunRayTestOfficePro. СПС

	SAMSUNG Model:920NW 9 штук. Телевизор PHILIPS.	КонсультантПлюс. Доступ к ЭБС «Лань». ПК ЛИРА-САПР «Академик сет 2017»
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB, Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic 44794865, Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956
	Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License, Windows Prof 7 Academic Open License 64407027,47105956

*Специальные помещения – аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профилю «Промышленное и гражданское строительство».

Адаптированная рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по адаптированной образовательной программе высшего образования, разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Составитель (и):

Доцент кафедры
строительных конструкций _____ Примакина Е.И.

Заведующий кафедрой
строительных конструкций _____ Гуревич Т.М.