

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Станиславович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 09.07.2021 11:26:09  
Уникальный программный ключ:  
b2dc75470204bc210fc58d57741b983ee223ea2795d045aa8c2126f0b1bc8e81

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./  
05 июля 2021 года

\_\_\_\_\_/Ермушин М.В./  
06 июля 2021 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
СИСТЕМ**

Направление подготовки/Специальность 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП ВО 4 года 6 месяцев

## 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: УК-2.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм. УК-2.2. Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий. УК-2.5. Выбор способа решения задачи

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора формирования компетенции
		профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов. УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи.

**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 сформулировать математическую постановку задачи; составлять последовательность (алгоритма) решения 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

**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.

Вид учебной работы		Всего часов	Часы в семестрах
			3
Контактная работа (всего)		<b>16</b>	<b>16</b>
В том числе:			
Лекции (Л)			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		16	16
Консультации			
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		<b>92</b>	<b>92</b>
В том числе:			
Курсовой проект (работа)	КП		
	КР		
<i>Другие виды СРС:</i>			
Расчетно-графические работы (РГР)			
Самостоятельное изучение учебного материала		86	86
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)*	6*	6*
	экзамен (Э)*		
ИТОГО: Общая трудоемкость/ контактная работа	часов	<b>108/16</b>	<b>108/16</b>
	зач. ед.	<b>3/0,44</b>	<b>3/0,44</b>

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

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ 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	Тема 1. Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD. Типы данных. Ввод и редактирование. Настройка MathCAD для работы. Операторы системы MathCAD				6	6	
2.		Тема 2. Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Двухмерные графики в декартовой системе координат. Двухмерные графики в полярной системе координат. Графики в трехмерном пространстве.				6	6	
3.		Тема 3. Возможности символьного процессора MathCAD. Решение алгебраических (и других) уравнений и систем. Решение дифференциальных уравнений и систем.		2		10	12	
4.		Тема 4. Работа с внешними файлами в MathCAD.		2		10	12	
5		Тема 5. Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD. Построение графиков внутренних усилий.		2		10	12	

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		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	
8		<u>Тема 8.</u> Написание функции пользователя для подбора сечения центрально-сжатого элемента.		2		10	12	
9		<u>Тема 9.</u> Написание функции пользователя для нахождения значения из таблицы (внешний файл) с использованием интерполяции.		2		10	12	
10		<u>Тема 10.</u> Написание функции пользователя для подбора сечения однопролетной шарнирной балки из прокатного профиля (внешний файл).		2		10	12	Собеседование Тестирование
		<b>Итого за третий семестр</b>		<b>16</b>		<b>92</b>	<b>108</b>	<b>Зачет</b>

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

**5.3. Самостоятельная работа студента**

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1.	2	<u>Тема 1.</u> Работа системы с файлами. Входной язык системы MathCAD.	Самостоятельное изучение функций пользователя в MathCAD.	6
2.		<u>Тема 2.</u> Векторные функции. Функции для работы с матрицами. Графики.	Самостоятельное изучение настройки параметров графиков.	6
3.	3	<u>Тема 3.</u> Решение алгебраических (и других) уравнений и систем.	Решение типовых задач	10
4.		<u>Тема 4.</u> Работа с внешними файлами в MathCAD.		10

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
5.		Тема 5. Подбор сечения однопролетной шарнирной балки средствами MathCAD.		10
6.		Тема 6. Написание функции пользователя для вычисления наибольшей длины вектора по координатам.		10
7.		Тема 7. Написание функции пользователя для вычисления координаты сечения с наибольшими напряжениями по длине в двускатной балке.		10
8.		Тема 8. Написание функции пользователя для подбора сечения центрально-сжатого элемента		10
9.		Тема 9. Написание функции пользователя для нахождения значения из таблицы (внешний файл) с использованием интерполяции.		10
10.		Тема 10. Написание функции пользователя для подбора сечения однопролетной шарнирной балки из прокатного профиля (внешний файл).		10
<b>Итого за третий семестр</b>				<b>92</b>

## 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: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/93072/#4">https://e.lanbook.com/reader/book/93072/#4</a>	Неограниченный доступ

№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
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: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/100828/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/100828/#1</a>	Неограниченный доступ
3	Учебный курс	Макаров Е.Г. MathCad: учебный курс +CD/ СПб. Питер, 2009-384 с.	15
4	Учебное пособие для вузов	Воскобойников Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MathCAD. – СПб., Лань, 2011 – 224с.	12
5	Электронный ресурс: учебное пособие для студентов вузов	<b>Сидоров, В.Н.</b> 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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&amp;book_id=273969">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&amp;book_id=273969</a> , требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - ISBN 978-5-93093-535-6	Неограниченный доступ
6	Учебно-методическое пособие	<b>Математический пакет MathCAD</b> [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.	276



№ п/п	Вид издания	Выходные данные	Количество экземпляров
7	Учебно-методическое пособие	<p><b>Математический пакет MathCAD</b>  [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: <a href="http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb">http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb</a>, требуется регистрация. - Загл. с экрана. - Яз. рус. - М215.</p>	Неограниченный доступ

## 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
SunRav TestOfficePro	SunRav Software, 25.04.2012, постоянная
СПС КонсультантПлюс	ЗАО МОДИС, договор N9105 от 09.01.2013 доп. соглашение №1 от 01.01.2017
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 2831 от 11.09.2020, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №111 от 18.03.2021, 1 год,

### 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 Beno 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 SunRavTestOfficePro. 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 Beno 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 SunRavTestOfficePro. 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 Beno 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 SunRavTestOfficePro. СПС КонсультантПлюс. Доступ к ЭБС «Лань». ПК ЛИРА-САПР «Академик сет 2017»
Помещения для хранения и	Аудитория 440 Сервер RStyle , Сервер DEPO, Сервер IntelP4308, Компьютер i5/8G/1TB,	Microsoft Windows Server Standard 2008 Academic 44794865, Microsoft Windows

профилактического обслуживания учебного оборудования	Компьютер i5/8/500G, Компьютер i5/8/500G, Компьютер E6850/4/500G, Компьютер i5/4/500G	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».

Составитель (и):

Доцент кафедры строительных конструкций \_\_\_\_\_ Примакина Е.И.

Заведующий кафедрой строительных конструкций \_\_\_\_\_ Гуревич Т.М.