

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 24.09.2023 13:11:04

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2brec58d577a1b983ee223ea27559d45a38c272df0610c6881

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

<p>Согласовано: Председатель методической комиссии архитектурно-строительного факультета</p> <p>12 апреля 2023</p>	<p>Утверждаю: Проректор по научно-исследовательской работе</p> <p>12 апреля 2023</p>
---	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Направление подготовки/ Специальность 2.1.5. Строительные материалы и изделия

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП ВО 4 года

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование» является: углубление знаний в области расчета при проектировании состава строительных материалов и изделий; освоение методов математического и физического моделирования строительных материалов и изделий; расширение понятий о теоретических исследованиях строительных материалов и изделий при проектировании; применение методов моделирования при проектировании строительных материалов и изделий; применение методов моделирования при техническом обследовании строительных материалов и изделий; овладение аспирантами профессиональными видами деятельности, формирование творческого подхода к решению научных и педагогических проблем, проектированию технологий обучения в вузе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

2.1. Дисциплина 2.1.5.2 «Математическое моделирование» относится к блоку 2. Образовательный компонент.

Дисциплина «Математическое моделирование» изучается на 1 курсе программы аспирантуры по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия и читается кафедрой технологии, организации и экономики строительства.

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

– *Управление качеством в технологии строительных материалов (магистратура)*

Знания: самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение.

Умения: демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин ОПОП магистратуры.

Навыки: способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.

– *Технология строительных материалов изделий и конструкций (магистратура)*

Знания: методов организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений.

Умения: вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживание технологического оборудования и машин.

Навыки: способность разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования.

– *Эффективные экологически чистые технологии материалов полифункционального назначения (магистратура)*

Знания: использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки

Умения: вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживание технологического оборудования и машин.

Навыки: способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов.

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

– *Научная деятельность;*

3 Конечный результат обучения

В результате освоения дисциплины аспирант должен обладать следующими компетенциями:

– способен к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей, демонстрирует систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства строительных материалов и изделий на уровне методологии, а также владение методами, способами, технологиями при проведении исследований, связанных с указанной областью (К-1);

– демонстрирует способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации и обучения при производстве и совершенствовании строительных материалов и изделий с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и

самостоятельно (К-2).

В результате освоения дисциплины «Математическое моделирование» аспирант должен:

Знать:

- методы, способы, технологию при проведении исследований;
- математические модели взаимосвязи состава и свойств строительных материалов;
- основные цели своей научной работы, при достижении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов;

Уметь:

- демонстрировать систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства строительных материалов и изделий на уровне методологии;
- выполнять критический анализ, оценку и синтез новых идей;
- демонстрировать способность формулировать задачи, планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации;

Владеть:

- способностью к критическому анализу, оценке и синтезу новых идей;
- способностью демонстрировать систематическое понимание научной специализации и обучения в области производства строительных материалов и изделий на уровне методологии;
- способностью планировать и осуществить процесс исследования на современном отечественном и зарубежном оборудовании в области научной специализации и обучения при производстве и совершенствовании строительных материалов и изделий с научной достоверностью, как под руководством более квалифицированного работника, так и самостоятельно.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины «Математическое моделирование» составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Вид учебной работы		Всего часов, 3 семестр
Контактная работа (всего)		18
в том числе:		
Лекции (Л)		6
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		12
Консультации (К)		
Самостоятельная работа аспиранта (СР) (всего)		90
в том числе:		
Реферат (Реф)		10
Подготовка к лекциям		8
Подготовка к практическим занятиям		10
Самостоятельное изучение учебного материала (по литературе, электронным изданиям, Интернет – ресурсам)		50
Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации:		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	12*
	экзамен (Э)	-
Общая трудоемкость / контактная работа	часов	108/18
	зач. ед.	3/0,5

* – часы используются для подготовки к контрольным испытаниям в течение семестра

5. Образовательные технологии

5.1. Содержание дисциплины

5.1.1. Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид учебной деятельности, включая самостоятельную работу аспирантов (в часах)						Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	К	СР	всего	
1	Раздел 1: Основы математического моделирования								
2	2	1.Теоретические основы моделирования. 1.1. Классификация моделирования. 1.2. Способы моделирования. 1.3. Планирование модельных испытаний. 1.4.Цели и задачи построения моделей.	2	-	4		22	28	Собеседование; Защита практической работы
3	2	2.Математические модели, приводящие к задачам линейной и нелинейной алгебры, к краевым задачам для дифференциальных уравнений или к вариационным задачам. 2.1.Методы исследования математических моделей.	2	-	4		22	28	Защита практической работы
4	Раздел 2: Математическое моделирование при решении задач строительного профиля								
5	2	3.Математические модели при проектировании и испытаниях строительных материалов и изделий. 3.1. Задачи строительного профиля и их математические модели. 3.2. Планирование модельных испытаний.	1		2		23	26	Защита практической работы
6	2	4.Общие правила моделирования строительных материалов и изделий. 4.1.Определение масштабных множителей. 4.2.Оценка результатов.	1		2		23	26	Защита практической работы; Реферат; Компьютерное тестирование
		ВСЕГО:	6	-	12		90	108	

5.1.2. Лабораторные (практические) занятия

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных (практических, семинарских) работ	Всего часов
1	3	1.Теоретические основы моделирования.	Собеседование по теме. ПЗ: Сравнительный анализ способов мо-	4

			делирования.	
2	3	2.Математические модели, приводящие к задачам линейной и нелинейной алгебры, к краевым задачам для дифференциальных уравнений или к вариационным задачам.	ПЗ: Анализ методов исследования математических моделей.	4
3	3	3.Математические модели при проектировании и испытаниях строительных материалов и изделий.	Собеседование по теме. ПЗ: Планирование модельных испытаний.	2
4	3	4.Общие правила моделирования строительных материалов и изделий.	ПЗ: Оценка результатов моделирования и определение масштабных множителей. Реферат. Компьютерное тестирование.	2
ИТОГО часов в семестре:				12

5.1.3. Примерная тематика курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена

5.2. Самостоятельная работа аспиранта

5.2.1. Виды СР

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	3	1.Теоретические основы моделирования.	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка к собеседованию. Подготовка к контрольным испытаниям.	22
2	3	2.Математические модели, приводящие к задачам линейной и нелинейной алгебры, к краевым задачам для дифференциальных уравнений или к вариационным задачам.	Самостоятельное изучение учебного материала. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка к контрольным испытаниям.	22
3	3	3.Математические модели при проектировании и испытаниях строительных материалов и изделий.	Самостоятельное изучение учебного материала Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка к контрольным испытаниям.	23
4	3	4.Общие правила моделирования строительных материалов и изделий.	Самостоятельное изучение учебного материала Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Выполнение реферата. Подготовка к контрольным испытаниям.	23
ИТОГО:				90

5.2.2. График работы аспиранта

График работы аспиранта представлен в рейтинг-плане дисциплины «Математическое моделирование».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства представлены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математическое моделирование».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Обязательная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
1.	Иванец, Г.Е. Математическое моделирование: учебное пособие / Г. Е. Иванец, О. А. Ивина. - Кемерово: КемГУ, 2013. - 101 с. - ISBN 978-5-89289-771-6. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/45621/#2 . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.	Неограниченный доступ
2.	Соколов, Г.М. Математическое моделирование [Электронный ресурс]: метод. указания по изучению дисциплины для аспирантов направления подготовки 08.06.01«Техника и технологии строительства», направленность «Строительные материалы и изделия» очной и заочной форм обучения / Г. М. Соколов, Г. М. Соболев ; Костромская ГСХА. Каф. технологии, организации и экономики строительства. - Электрон. дан. (1 файл). - Караваево: Костромская ГСХА, 2015. - Режим доступа: http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb , требуется регистрация.	Неограниченный доступ
3.	Дворкин, Л. И. Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов: учебное пособие / Л. И. Дворкин, В. И. Гоц. - 2-е изд. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. - 432 с. - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/95734 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-0080-0.	Неограниченный доступ
4.	Амосов, А. А. Вычислительные методы: учебное пособие / А. А. Амосов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 672 с.: ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - Текст: электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/168619 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1623-3.	Неограниченный доступ
5.	Белов, Н.Н. Математическое моделирование динамической прочности конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. Н. Белов, Д. Г. Копаница, Н. Т. Югов. - М.: АСВ, 2013. - 562 с. - ISBN 978-5-93093-961-1. - гл.214: 650-00.	1

7.2. Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров
1.	Моделирование систем [Текст] : учебник для вузов. - Москва : Академия, 2009. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - ISBN 978-5-7695-4737-9. - вин309 : 383-00.	Неограниченный доступ
2.	Сидоров, В.Н. Математическое моделирование в строительстве [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Н. Сидоров, В. К. Ахметов. - Москва : АСВ, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-93093-535-6. - вин309 : 483-00.	Неограниченный доступ
3.	Бычков, Ю. А. Непрерывные и дискретные нелинейные модели динамических систем : монография / Ю. А. Бычков, Е. Б. Соловьева. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 420 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/169318 . - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-3348-3 .	Неограниченный доступ

7.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<p>Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет / базы данных</p>	<p>Сведения о правообладателе электронно-библиотечной системы, базы данных и заключенном с ним договоре, включая срок действия заключенного договора</p>	<p>Сведения о наличии зарегистрированной в установленном порядке базе данных материалов электронно-библиотечной системы и / или Сведения о наличии зарегистрированного в установленном порядке электронного средства массовой информации</p>	<p>Наличие возможности одновременного индивидуального доступа к электронно-библиотечной системе, в том числе одновременного доступа к каждому изданию, входящему в электронно-библиотечную систему, не менее чем для 25 процентов обучающихся по каждой из форм получения образования</p>
<p>Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com</p>	<p>ООО «ЭБС Лань» Договор № 16 от 21.03.2023г. действует до 20.03.2024г.; Договор № СЭБ НВ-171 от 23.12.2019 с неограниченной пролонгацией ООО Издательство «Лань» Лицензионный договор № 17 от 20.03.2023г. действует до 20.03.2024г.; Соглашение о сотрудничестве №142/23 от 21.03.2023 действует до 20.03.2024г.</p>	<p>Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2011620038 от 11.01.2011 «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система». Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-42547 от 03.11.2010 г. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620439 от 18.04.2017 «ЭБС Лань». Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-71194 от 27.09.2017 г.</p>	<p>Одновременный индивидуальный неограниченный доступ к каждому изданию, входящему в электронно-библиотечные системы без ограничений.</p>
<p>Научная электронная библиотека http://www.eLibrary.ru</p>	<p>ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ИБЛИОТЕКА, Лицензионное соглашение от 31.03.2017, без ограничения срока</p>	<p>Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2010620732 от 14.12.2010 «Электронно-библиотечная система eLibrary», правообладатель ООО «РУНЭБ» / Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-42487 от 27.10.2010 г.</p>	
<p>Polpred.com Обзор СМИ</p>	<p>ООО «ПОЛПРЕД Справочники»</p>	<p>Свидетельство о государственной</p>	

http://polpred.com	Соглашение от 29.03.2019 с неограниченной пролонгацией	регистрации базы данных № 2010620535 от 21.09.2010 ООО «ПОЛПРЕД Справочники» / Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-42207 от 08.10.2010 г.	
Электронная библиотека Костромской ГСХА http://lib.ksaa.edu.ru/marcweb	НПО «ИнформСистема» Лицензионное соглашение № 070420080839 от 07.04.2008	Номер лицензии на использование программного продукта АБИС МАРК SQL 070420080839. Право использования принадлежит ФГБОУ ВО Костромская ГСХА	
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru	ФГАУ ГНИИ ИТТ "Информика". Некоммерческий продукт со свободным доступом.	Свидетельство о регистрации СМИ Эл № 77 – 8044 от 16.06.2003	
Базы данных Springer Nature_Life Sciences Package	Заявление о предоставлении доступа № 23-1883-02513 от 09.01.2023, бессрочно	-	Локальный сетевой доступ
База данных eBook Collections 2023 издательства Springer Nature	Заявление о предоставлении доступа № 23-1884-02513 от 09.01.2023, бессрочно	-	
Базы данных Springer Nature_Physical Sciences & Engineering	Заявление о предоставлении доступа № 23-1881-02513 от 09.01.2023, бессрочно	-	
Базы данных Springer Nature_Social Sciences Package	Заявление о предоставлении доступа № 23-1882-02513 от 09.01.2023, бессрочно	-	
Национальная электронная библиотека http://нэб.рф	ФГБУ «РГБ» Договор №101/НЭБ/1303 от 27.01.2016 с неограниченной пролонгацией ФГБУ «РГБ» Договор №101/НЭБ/1303-п от 23.05.2019 с неограниченной пролонгацией	Свидетельство о регистрации СМИ № 77-814 от 28.04.1999г.	Одновременный индивидуальный неограниченный доступ к изданиям, подлежащим свободному использованию. Доступ к изданиям, охраняемым авторским правом, возможен из Электронного читального зала.
Справочная Правовая Система «КонсультантПлюс»	ООО «Консультант Кострома» Договор № 105 от 09.02.2023	Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС 77-42075 от 08.01.2003	Возможен локальный сетевой доступ

7.4. 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
Программное обеспечение «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат», лицензионный договор № 5442 от 05.09.2022, 1 год
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License	ООО «ДримСофт», договор №126 от 30.03.2023, 1 год

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
1	Математическое моделирование	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Аудитория 3221, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, Celeron 440/1gb/80, проектор Benq	Windows XP Prof, Microsoft Office 2003 Std, Microsoft Open License 64407027, 47105956
		Учебные аудитории для проведения лабораторно-практических занятий и занятий семинарского типа	Аудитории 3101, 3105 и 3106, укомплектованные специализированной мебелью и оборудованием: гидравлический пресс, бетономеситель принудительного действия, сушильный шкаф, камера тепловлажностной обработки, стандартные наборы сит и т.д.	
		Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) и самостоятельной работы	Аудитория 257, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Электронный читальный зал на 12 бездисковых терминальных станций с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА; Аудитория 268, укомплектованная специализированной мебелью	Office 2003, Mozilla, OpenOffice, Windows Server 2003r2; Windows 7, Office 2010, Mathcad 14, Microsoft Open License, 64407027, 47105956

			и техническими средствами обучения, ПК Pentium G630/2/500 13шт. с выходом в Интернет и ЭИОС ФГБОУ ВО Костромской ГСХА	
		Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Аудитория 3218, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, Celeron 440/1gb/80, проектор Benq	Windows XP Prof, Microsoft Office 2003 Std Microsoft Open License 64407027,47105956
2	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		Аудитория 440 Сервер RStyle, Сервер DEPO, Сервер Intel P4308, 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 Lic 44794865, Microsoft Windows Server Standard 2008 R2 Academic Lic 48946846, Microsoft SQL Server Standard Edition Academic Lic 44794865, Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956
			Аудитория 117 Компьютер i7/4/500, Компьютер Celeron 2.8/512/360, Паяльная станция, осциллограф, мультиметр, микроскоп	Windows 7, Office 2007, Microsoft Open License 64407027,47105956

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

9. Кадровое обеспечение образовательного процесса

№п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность (направление подготовки) по документу об образовании	Ученая степень, ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж работы, лет		Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности и (штатный работник, внутренний совместитель, внешний совместитель, иное)
					всего	в том числе		
						научно-педагогический		
1.	Математическое моделирование	Титунин Андрей Александрович, профессор	Костромской ордена Трудового Красного Знамени технологический институт, лесоинженерное дело	доктор технических наук, доцент, почетное звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации»	37	36	-	ФГБОУ ВО Костромской государственной университет, заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств внешний совместитель

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование» составлена в соответствии с требованиями ФГТ по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Составитель (и):

Заведующий кафедрой