ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рег. № К.М.С.М.-8-43
«30» 09 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
РЕКТОР А.С. Денисов
(подпись)
29 сентября 2015
(дата)

Рабочая учебная программа дисциплины
(курс по выбору)

Б1.В.ДВ.1.2 – МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Программа аспирантуры – Строительные материалы и изделия

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Семестр и форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	3	4	лекции, час	26	26
экзамен	-	-	практические (семинарские, лабораторные) занятия, час	28	28
зачёт	зачет	зачет	всего аудиторных занятий, час	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	итого по дисциплине, час (ЗЕТ)	108 (3)	108 (3)

Рабочая программа составлена на основании:	**приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871 , от 30.04.2015, № 464 от 29.05.2015 рег. №37451, дата публикации 02.06.2015;ФГОС рег. №33710 от 20.08.2014, дата публикации: 26.01.2015**

Новосибирск 2015

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рег. № _____
«____» _____2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
РЕКТОР А.С. Денисов
_____
(подпись)

_____
(дата)

Рабочая учебная программа дисциплины

(курс по выбору)

Б1.В.ДВ.1.2 – МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Программа аспирантуры – Строительные материалы и изделия

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Семестр и форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	3	4	лекции, час	26	26
экзамен	-	-	практические (семинарские, лабораторные) занятия, час	28	28
зачёт	зачет	зачет	всего аудиторных занятий, час	54	54
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	54	54
реферат	-	-	итого по дисциплине, час (ЗЕТ)	108 (3)	108 (3)

Рабочая программа составлена на основании:	**приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871 , от 30.04.2015, № 464 от 29.05.2015 рег. №37451, дата публикации 02.06.2015;ФГОС рег. №33710 от 20.08.2014, дата публикации: 26.01.2015**

Новосибирск 2015

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение 1)

1.2. Внешние и внутренние требования

Внешние требования к освоению дисциплины регламентируются ФГОС ВО п направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовк кадров высшей квалификации) в части отнесения ее к блоку обязательных дисципли вариативной части, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельно формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

Основной целью дисциплины является овладение аспирантами теоретико-методологичес основами данной дисциплины и развитие у них умений и навыков использовать полученные зн в исследовательской и педагогической практике.

Задачи дисциплины:

-освоение основных категорий и понятий;

-развитие у аспирантов умения осуществлять конструирование методов, средств и организацио форм для построения эффективных материалов с заданными параметрами и свойствами;

-формирование представлений об основных этапах разработки компьютерных технологий, кот резко повысят качество строительных материалов и изделий, сделают их более производитель и эффективными;

-знакомство с организацией оценки полезности компьютерных технологий.

1.4. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина **Методы компьютерного материаловедения** направлена на формиров следующих компетенций:

универсальных (УК)

-способностью к критическому анализу и оценке современных научных достиже генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том чис междисциплинарных областях (УК-1);

общепрофессиональных (ОПК)

владением культурой научного исследования в области строительства, в том чис использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятел научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);

профессиональные компетенции (ПК)

готовность применять современные методики и технологии, методы диагностирования обеспечения качества новых строительных материалов (ПК-1).

готовность самостоятельно организовывать проведение научно-исследовательских работ в области строительного материаловедения (ПК 2).

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины

:*Таблица 1*

Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Введение.	2	2	4	8	УК-1,ОПК-2
3	Тема 2. . Математические методы моделирования	4	4	8	16	УК-1,ОПК-2 ПК-1
4	Тема 3. Современные подходы к оценке и моделированию явлений и процессов в материалах и покрытиях.	2	2	4	8	УК-1, ОПК-2, ОПК-6
5	Тема 4. Модели материалов и процессов	4	4	8	16	УК-1,ОПК-2
6	Тема 5. Моделирование рецептур композитов в различных технологических переделах	2	4	6	12	ОПК-2 ПК-1
7	Тема 6. Оптимизация в материаловедении.	4	4	8	16	УК-1,ПК-1 ПК-2
8	Тема 7. Практические задачи оптимизации	4	4	8	16	УК-1, ПК-1 ПК-2
9	Тема 8. Примеры оптимизационных компьютерных моделей на различных материалах и технологических процессах в строительном материаловедении.	4	4	8	16	УК-1,ОПК-2, ОПК-6
	Зачет	-	-	9	9	
	Итого	26	28	54	108	

Таблица 2

Распределение учебных часов по видам заняти

Темы дисциплин	Часы								
	лекции			практические занятия.			сам. работа		
Форма обучения (очная, заочная):	О		З	О		З	О		З
Тема 1. Введение.	1		1	1		1	2		2
Тема 2. . Математические методы моделирования	2		2	2		2	4		4
Тема 3. Современные подходы к оценке и моделированию явлений и процессов в материалах и покрытиях.	2		2	2		2	4		4
Тема 4. Модели материалов и процессов	2		2	2		2	4		4
Тема 5. Моделирование рецептур композитов в различных технологических переделах	2		2	2		2	4		4
Тема 6. Оптимизация в материаловедении.	2		2	2		2	4		4
Тема 7. Практические задачи оптимизации	2		2	2		2	4		4
Тема 8. Примеры оптимизационных компьютерных моделей на различных материалах и технологических процессах в строительном материаловедении.	2		2	2		2	4		4
Компьютерные модели легких бетонов	2		2	2		2	2		2
Моделирование многокомпонентных бетонов и строительных растворов с добавками направленного действия..	2		2	2		2	2		2
Модели полимерных материалов с определенными эксплуатационными свойствами	2		2	2		2	2		2
Моделирование тепловой защиты ограждающих конструкций.	2		2	2		2	2		2
Модели шумопоглощающих и звукоотражающих материалов и изделий	1		1	2		2	1		2
Отделочные материалы и их имитационные компьютерные модели	1		1	2		2	3		3
Эффективность компьютерного моделирования.	1		1	1		1	2		2
Зачет							9		9
Итого:	**26**		**26**	**28**		**28**	**54**		**54**

Содержание дисциплины
Темы учебной дисциплины

Тема 1. Введение.

Основные понятия. Значение компьютерных технологий в области строительных материалов. Классификация методов и средств компьютерного материаловедения. Элементы компьютерного материаловедения и их взаимосвязь с рецептурой , составом, строением и свойствами строительных материалов.

Тема 2. . Математические методы моделирования.

Модели материалов и покрытий. Математическое моделирование паро-, жидко-, и твердофазных процессов. Модели получения, обработки и переработки строительных материалов.

Тема 3. . Современные подходы к оценке и моделированию явлений и процессов в материалах и покрытиях.

Современные аналитические подходы к формированию моделей явлений и процессов. Модели материалов.и покрытий. Теории фазовых переходов и критических, явлений. Теории подобия и скейлинг, законы сохранения, теория перколяции. Геометрия фрактальных кластеров и их интерпретация в компьютерном моделировании.

Тема 4. Модели материалов и процессов.

Модели тепловых процессов. Гидравлические явления и процессы в моделях. Моделирование деформационных и импульсных процессов. Математическое описание процессов осаждения. Математические модели процессов, полученных при кинематическом исследовании объектов.

Тема 4. Моделирование рецептур композитов в различных технологических переделах.

Динамические модели сложных объектов. Модели технологических процессов, описываемых уравнениями второго и третьего порядка для различных рецептурно технологических параметров. Исследование работы реальных объектов на компьютерных моделях. Методы имитационного моделирования.

Тема 5. Оптимизация в материаловедении.

Понятие об оптимизации в компьютерном материаловедении. Порядок создания целевых функций и объекты оптимизации. Основные критерий оптимальности в компьютерном моделировании.

Тема 6. Практические задачи оптимизации.

Этапы решения задач оптимизации в компьютерном материаловедении. Виды задач оптимизации технологических процессов в компьютерных моделях. Анализ аналитических методы оптимизации и их практическая реализация.

Тема 7. Примеры оптимизационных компьютерных моделей на различных материалах и технологических процессах в строительном материаловедении.

Компьютерные модели легких бетонов. Моделирование многокомпонентных бетонов и строительных растворов с добавками направленного действия. Модели полимерных материалов с определенными эксплуатационными свойствами. Моделирование тепловой защиты ограждающих конструкций. Модели шумопоглощающих и звукоотражающих

материалов и изделий. Отделочные материалы и их имитационные компьютерные модели. Эффективность компьютерного моделирования.

2. 2 Учебная деятельность

Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по программе аспирантуры. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся является обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения дисциплины *Методы компьютерного материаловедения*и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины, обучающийся выполняет следующие виды самостоятельной работы:
подготовка доклада по темам для самостоятельного изучения;
подготовка к тестированию по разделам дисциплины;
подготовка к зачету.

Темы, выносимые на самостоятельное обучение

1 . Моделирование многокомпонентных бетонов и строительных растворов с добавками направленного действия.
2. Модели полимерных материалов с определенными эксплуатационными свойствами
3. Моделирование антикоррозионной защиты строительных конструкций.
4. Моделирование тепловой защиты ограждающих конструкций.

2.3 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Вопросы к сдаче зачёта по дисциплине:

Тема 1. ***Введение.***

1.Основные понятия.
2. Значение компьютерных технологий в области строительных материалов.
3. Классификация методов и средств компьютерного материаловедения.
4. Элементы компьютерного материаловедения и их взаимосвязь с рецептурой, составом, строением и свойствами строительных материалов.

Тема 2. . Математические методы моделирования.

5. Модели материалов и покрытий.
6. Математическое моделирование паро-, жидко-, и твердофазных процессов.
7. Модели получения, обработки и переработки строительных материалов.

Тема 3. . Современные подходы к оценке и моделированию явлений и процессов в материалах и покрытиях.

8. Современные аналитические подходы к формированию моделей явлений и процессов.
9. Модели материалов.и покрытий.
10. Теории фазовых переходов и критических, явлений.
11. Теории подобия и скейлинг, законы сохранения, теория перколяции.
12. Геометрия фрактальных кластеров и их интерпретация в компьютерном моделировании.

Тема 4. Модели материалов и процессов.

13. Модели тепловых процессов.
14. Гидравлические явления и процессы в моделях.

15. Моделирование деформационных и импульсных процессов.
16. Математическое описание процессов осаждения.
17. Математические модели процессов, полученных при кинематическом исследовании объектов.

Тема 5. Моделирование рецептур композитов в различных технологических переделах.

18. Динамические модели сложных объектов.
19. Модели технологических процессов, описываемых уравнениями второго и третьего порядка для различных рецептурно технологических параметров.
20. Исследование работы реальных объектов на компьютерных моделях.
21. Методы имитационного моделирования.

Тема 6. Оптимизация в материаловедении.

22. Понятие об оптимизации в компьютерном материаловедении.
23. Порядок создания целевых функций и объекты оптимизации.
24. Основные критерий оптимальности в компьютерном моделировании.

Тема 7. Практические задачи оптимизации.

25. Этапы решения задач оптимизации в компьютерном материаловедении.
26. Виды задач оптимизации технологических процессов в компьютерных моделях.
27. Анализ аналитических методы оптимизации и их практическая реализация.

Тема 8. Примеры оптимизационных компьютерных моделей на различных материалах и технологических процессах в строительном материаловедении.

28. Компьютерные модели легких бетонов.
29. Моделирование многокомпонентных бетонов и строительных растворов с добавками направленного действия.
30. Модели полимерных материалов с определенными эксплуатационными свойствами.
31. Моделирование тепловой защиты ограждающих конструкций.
32. Модели шумопоглощающих и звукоотражающих материалов и изделий.
33. Отделочные материалы и их имитационные компьютерные модели.
34. Эффективность компьютерного моделирования.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Усов Б.А. Физико-химические процессы строительного материаловедения в технологии бетона и железобетона: учебное пособие/ Б.А. Усов, И.Б. Аликина, Т.А. Чарикова – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.-326 с.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Усов Б.А. Физико-химические процессы строительного материаловедения в технологии бетона и железобетона: учебное пособие/ Б.А. Усов, И.Б. Аликина, Т.А. Чарикова – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.-326 с.

СПИСОК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баженов Ю.М. Перспективы применения математических методов в технологии сборного железобетона /Ю.М. Баженов, В.А Вознесенский. – М.: Стройиздат, 2014. – 192 с.
2. Вознесенский В.А Методические рекомендациипо применению экспериментально-статистических моделей для анализа и оптимизации исостава, технологии и свойств композиционных материалов / В. А. Вознесенский, П.В. Кривенко П.В, –- Киев, ОГАСА. 2012. – 195 с.
3. Вознесенский В.А., Ковальчук А.Ф. Принятие решений по статистическим моделям. / М.: Статистика, 2011. – 192 с.
4. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 263 с.
5. КендаллМ.Дж., Стьюарт А. Теория распределений. – М.:-Наука, 1966. – 587 с.
6. Вознесенский В.А и др. ЭВМ и оптимизация композиционных материалов /Киев. Высшая школа. - 240 с.
7. Вознесенский В.А, Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численные методы решения строительно-технологических задач на ЭВМ.– Киев, Высшая школа, 2008. – 328 с.
8. Таблицы планов эксперимента для факторных и полиномиальных моделей. Спр.изд. /под ред. Налимова В.В. – М.: Металлургия, 1982. – 752 с.
9. Вознесенский В.А, Выровой В.Н. и др. Современные методы оптимизации композиционных материалов. – Киев, Будивельник, 2003. – 144 с.
10. Баженов Вучков И., Бояджиева Л., Салаков Е. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 239 с.

Периодические издания:

- Журнал «Пластические массы»
- Журнал «Известия вузов. Строительство»;
- Журнал «Жилищное строительство»;
- Журнал «Строительные материалы»;
- Журнал «Строительные материалы -21 век».

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины *Методы компьютерного материаловедения.* используются следующие методы обучения:

- технология критического мышления;
- подготовка тематических обзоров;
- анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- формулирование вопросов для дискуссии;
- написание статей, тезисов, докладов выступлений;
- реферирование, цитирование, конспектирование источников литературы;

Традиционные технологии обучения (лекции, семинарские занятия) сочетаются с занятиями при активном использовании Интернет-технологий, используемыми в данном курсе. Создаются условия для возможного участия в международных конференциях по тематике научного исследования.

4.2. Порядок аттестации аспирантов по дисциплине

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при промежуточном контроле: глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание аспирантами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенным знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Критерии оценки знаний по дисциплине при сдаче зачета (с оценкой):

Показатели оценивания	Результаты обучения	Критерии оценивания
Отлично	Знает терминологию и основные понятия, сущность явлений физико-химических процессов	Способен характеризовать, описывать, раскрывать сущность явлений, пользуясь принятой научной терминологией в области строительства, четко осмысливает и выстраивает связи между различными понятиями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории, для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Активно демонстрирует понимание сущности современных проблем и задач в строительстве, квалифицированно оценивает характер, направленность и последствия влияния конкретной хозяйственной деятельности процессы в строительстве, аргументирует выбор метода или алгоритма профессиональной задачи, умеет сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области строительных материалов и изделий
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области строительных материалов и изделий	Демонстрирует владение системой приемов анализа и логического изложения материала, четко аргументирует выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, пользуясь глубокими знаниями основ строительства, делает четкие выводы, адекватные поставленному вопросу.

Хорошо	Знает терминологию и основные понятия, сущность физико-химических процессов	Использует базовые понятия и термины в области строительных материалов и изделий, в целом понимает сущность физико-химических явлений, может выстроить связи между различными понятиями и процессами
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы. Закономерности, концепции, теории для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Демонстрирует основные знания сущности современных проблем и задач в строительстве, может оценить характер, направленность и последствия влияния хозяйственной деятельности на физико-химические процессы, способен выбрать метод решения профессиональной задачи, характеризует различные научные подходы к решению проблем и задач разных типов (фундаментальных, прикладных, исследовательских, методических, технологических) в области строительных материалов и изделий
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области строительных материалов и изделий	Демонстрирует владение приемами последовательного анализа и изложения материала, обосновывает выбор предлагаемого варианта решения рассматриваемой проблемы, подытоживая соответствующими выводами.
Удовлетво-рительно	Знает терминологию и основные понятия, сущность физико-химических процессов	Дает определения основных понятий, испытывает затруднения при описании связей между различными понятиями и явлениями
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Способен перечислить современные проблемы и задачи в области строительных материалов и изделий, описать научные подходы к решению типичных проблем и задач, может использовать полученные знания в области строительных материалов и изделий для решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области строительных материалов и изделий	Демонстрирует способность формулировать ответ на проблемный вопрос в области строительных материалов и изделий,, находить типовое решение проблемы
Неудовлет-ворительно	Знает терминологию и основные понятия, сущность физико-химических процессов	Не способен изложить основные понятия, затрудняется описать связи между различными понятиями и

		явлениями в области строительных материалов и изделий
	Умеет использовать основные научно-практические достижения, в которых показаны факты, идеи, гипотезы, закономерности, концепции, теории для объяснения результатов исследований и решения профессиональных задач	Не имеет представления о современных проблемах и задачах в области строительных материалов и изделий, не знает научных подходов решения профессиональных задач
	Владеет навыками построения развернутого, доказательного ответа на проблемный вопрос в области строительных материалов и изделий	Не имеет навыков анализа материала и построения доказательного ответа на проблемный вопрос в области строительных материалов и изделий

Разработчик программы дисциплины: _____ А.П.Пичугин
(подпись)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры теоретической и прикладной физики (протокол № 1 от 1.09.2015 г.)

Зав. кафедрой _____ А.П.Пичугин

Программа обсуждена и одобрена на ученом совете инженерного института
(протокол № 2 от 29.09 2015 г.)

Председатель совета _____ Ю.Н.Блынский
(подпись)

Приложение 1

Лист регистрации изменений

№ п/п	Информация о внесенных изменениях	№ протокола заседания кафедры	Дата внесения	Подпись	Срок введения изменений
1	2	3	4	5	6