

Аннотация программы спецсеминара

Б1.В.13 СПЕЦСЕМИНАР «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

1 курс 01.04.02, семестры 1, 2, количество з.е. 2

Цель дисциплины: знакомство с современными проблемами математического моделирования, выработка у студентов компетенций и навыков исследовательской работы, обеспечение высокого качества научных исследований по проблемам математического моделирования в естествознании, технике и экономике и, как следствие, высокого уровня магистерских диссертаций.

Задачи дисциплины:

- координация усилий и обобщение опыта научных исследований отечественных и зарубежных ученых в области математического моделирования;
- формирование у студентов представления о тематическом поле проблемы с целью выбора научного направления исследования и темы магистерской диссертации;
- обеспечение необходимой методологической и методической поддержки магистерских диссертаций в соответствии с их целями и задачами;
- выработка навыков ведения научных дискуссий, презентации теоретических концепций и результатов собственных исследований, а также возможностей их практической реализацией в технологиях, экологии, и экономике;
- формирование навыков научно-исследовательской работы, включающей в себя вопросы построения и верификации моделей, выполнения численных экспериментов и интерпретации получаемых результатов, реферирование, написание статей и докладов.

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Курсы обязательные для предварительного изучения: математический анализ, функциональный анализ, уравнения математической физики, теория функций комплексного переменного, теория вероятностей и математическая статистика.

Дисциплины, в которых используется материал данной дисциплины: научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа в семестре, итоговая государственная аттестация

Результаты обучения (владение знаниями, умениями, опытом, компетенциями):

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
Знать	– классификацию математических моделей; – методы построения математических моделей
Уметь	– обоснованно выбрать подход к построению математической модели; – обоснованно выбрать метод исследования.
Владеть	– навыками оценки области применимости выбранной модели; – навыками оценки вычислительной сложности модели.
ОПК-1	готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности
Знать	– методику подготовки научного доклада для публичного выступления; – специфику выбора средств для представления информации.
Уметь	– представить доклад по тематике исследования, в том числе на иностранном языке; – выступать в аргументированном процессе в роли докладчика, слушателя,

	оппонента
Владеть	– навыками убедительной и доказательной речи; – навыками ведения научной переписки, в том числе на иностранном языке; – опытом ведения дискуссии.
ОПК-3	способностью 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
Знать	– основные информационные ресурсы для получения новых знаний; – способы и средства получения, переработки и представления информации с помощью ин-формационно-коммуникационных технологий.
Уметь	– организовывать процессы поиска информации на основе IT-технологий
Владеть	– навыками работы с различными электронными источниками информации; – навыками использования пакетов прикладных программ
ПК-5	способностью управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта
Знать	– способы использования методов моделирования для решения научных задач; – принципы выбора методов и средств построения математической модели; – принципы планирования и оценки сроков проведения исследования; – основные этапы построения математической модели
Уметь	– проводить верификацию математической модели; – оценить адекватность построенной модели; – подготовить программу научного исследования.
Владеть	– навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; – навыками планирования исследовательской деятельности
ПК-12	способностью к взаимодействию в рамках международных проектов и сетевых сообществ в области прикладной математики и информационных технологий
Знать	– современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математического моделирования; – связи между областями прикладной математики и информационных технологий по направлению магистратуры
Уметь	– эффективно использовать тематические печатные и электронные ресурсы, в том числе на иностранном языке; – представлять связи между профессиональными сетевыми сообществами по конкретным направлениям
Владеть	– навыками анализа, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области; – средствами сетевой коммуникации

Содержание и структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			ЛР	СРС
Семестр 1				
1	Методические вопросы и история математического моделирования.	4	4	–
2	Математическое моделирование в естествознании.	2	2	–
3	Математические модели в экономике	2	2	–
4	Моделирование технологических процессов.	2	2	–

№	Наименование разделов	Количество часов		
		Всего	Аудиторная работа	Внеаудиторная работа
			ЛР	СРС
5	Подготовка публикации. Коллективное обсуждение тем исследования	5	4	1
6	Модели механики сплошной среды.	14	14	–
7	Презентации тем исследований. Публичное обсуждение проектов	3,8	2	1,8
8	Обзор изученного материала. Проведение зачета	3	2	1
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–
Всего в семестре 1		36	32	3,8
Семестр 2				
9	Математические модели в экологии	4	4	–
10	Статистические модели	2	2	–
11	Модели мембранной электрохимии.	2	2	–
12	Моделирование напряженно-деформированного состояния неоднородных сред	2	2	–
13	Исследование прочностных свойств материалов с покрытиями	2	2	–
14	Исследование внутренних деформаций и напряжений в материалах блочного строения	2	2	–
15	Методы моделирования конструкций из блочных и композиционных материалов.	5,8	4	1,8
16	Презентация результатов курсовой работы. Дискуссия. Проведение зачета	2	2	–
КРП		14	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	–	–
Всего в семестре 2		36	20	1,8
Итого:		72	52	5,6

Курсовые проекты или работы: *курсовая работа семестре А*

Тематика курсовых работ:

- Исследование волновых полей в сплошных средах;
- Динамические задачи для сред, обладающих сложными свойствами (термо- и электроупругие задачи) и методы их решения;
- Моделирование экологических и экономических процессов и систем
- Математическое моделирование биологических процессов и систем
- Разработка и реализация предметно-ориентированных информационных систем
- Модели адаптивных и насыщенных семантикой баз данных.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях проблемная лекция; дискуссия, конференция, круглый стол

Вид аттестации: зачет

Основная литература

1. Алдошин Г.Т. Теория линейных и нелинейных колебаний. СПб: Лань, 2013. 320 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4640>.
2. Бессарабов, Н.В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 617 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428944>.
3. Жданов В.М., Галкин В.С., Гордеев О.А., Соколова И.А. Физико-химические

процессы в газовой динамике. Справочник. Т.3. Модели процессов молекулярного переноса в физико-химической газодинамике. М.:Физматлит. 2012. 284 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59588>.

4. Ибрагимов Н.Х. Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования. Классические и новые методы. Нелинейные математические модели. Симметрия и принципы инвариантности. М.: Физматлит. 2012. 332 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5268>.

5. Иванов Н.Б. Теория деформируемого твердого тела: тексты лекций. Казань: Издательство КНИТУ, 2013. 124 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258827>.

6. Колесников Ю.В. Механика контактного разрушения. Москва: URSS: [Изд-во ЛКИ], 2012. 222 с

7. Королев А.В. Экономико-математические методы и моделирование. М.: Юрайт, 2017. 280 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43>.

8. Коваленко А.В. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2. / Коваленко А.В., Узденова А.М., Уртенев М.Х., Никоненко В.В. СПб.: Изд-во «Лань», 2017. 228 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93695>.

9. Резниченко, Г.Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. ЧАСТЬ 1 М.: Юрайт, 2017. 253 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/CE153CEF-AF14-44A1-B10F-B01CE49D3516>.

10. Халафян А.А. Промышленная статистика: контроль качества, анализ процессов, планирование экспериментов в пакете STATISTICA. М.: URSS: [Книжный дом "ЛИБРОКОМ"], 2013. 380 с.

11. Юдович В.И. Математические модели естественных наук. СПб.: Лань, 2011. 336 с. + [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>.

Автор – заведующий кафедрой математического моделирования, академик РАН, д.ф.-м.н., профессор Бабешко В.А.