

АННОТАЦИЯ

дисциплины «ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ
МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК»

Направление подготовки/специальность 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Объем трудоемкости: 3 зачетные единицы (108 часа, из них – 32 часа аудиторной нагрузки: лекционной 16 ч., лабораторной 16 ч., 76 часов самостоятельной работы)

Цель дисциплины:

Формирование системы понятий, знаний и умений, а также содействие становлению компетентностей магистров в области ряда направлений развития современной математики и компьютерных наук, связанных с актуальными областями приложений в физике, технике, экономических и социальных науках, нанотехнологиях. Дисциплина ориентирована на выработку компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков, моделей поведения и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

Задачи дисциплины:

Дать представление о современном состоянии, изложить основные методы и направления исследования, научить решать практически важные задачи и развить устойчивый навык работы со следующими задачами для дальнейшей профессиональной деятельности (как научной, так и педагогической):

- основные направления в области оснований математики;
- математическое моделирование и нейроинформатика как современные методы получения научных знаний;
- современные алгебра и геометрия в математическом моделировании;
- теория автоволновых процессов в мультистабильных системах и математический аппарат синергетического подхода; солитоны;
- теория устойчивости, обобщение прямого метода Ляпунова на распределённые системы;
- математическая теория катастроф, включающая результаты теории особенностей гладких отображений Уитни и теории бифуркаций динамических систем Пуанкаре-Андрона;
- самосборка и самоорганизация в наносистемах;
- сложные и параллельные вычисления.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать использование в учебном процессе помимо традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. Задача лекционных курсов – не информационно-оценочная, а концептуально-ориентирующая. Основные лекционные курсы не столько призваны сообщить студенту «от и до» необходимый минимум представляющихся «правильными» (общепринятыми с позиций официальной отечественной науки) сведений, без которых выпускник не может считаться специалистом в данной области знаний, сколько имеют функцию обзора и анализа широкого спектра мнений и школ, представленных в данной области науки. При этом функция передачи минимума информации уже не возложена прежде всего на лектора, так как издано достаточное количество как классических, так и экспериментально-авторских учебников и учебных пособий. Важнейшей целью преподавателя становится систематизация большого разнородного материала и обучение магистранта умению ориентироваться в этом материале.

Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Основные направления развития современной математики и компьютерных наук» относится к базовой части цикла дисциплин учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту высшего образования, и является основой для решения исследовательских задач. Для успешного освоения дисциплины магистрант должен владеть обязательным минимумом содержания основных образовательных программ по математике и информатике для бакалавров.

Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	проблемы обоснования математики и её современный статус	видеть решаемую задачу и раздел математики, к которой она относится; оценивать их место в современной математике	необходимой для работающего математика математической культурой, позволяющей адекватно оценивать настоящее и квалифицированно оценивать возможные перспективы
2.	ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроматематика; процессы самосборка и самоорганизация в наносистемах	применять методы теории устойчивости «в малом» и «в большом» (методы Ляпунова и их применение)	навыками автоматического решения уравнений математической физики и автоволновых процессов; применения современной алгебры и геометрии в математическом моделировании.

Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		9			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	32	32			

Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	16	16	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	-	-
Самостоятельная работа, в том числе:					
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	30	30	-	-	-
Реферат	20	20	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	15,8	15,8	-	-	-
Контроль:					
Подготовка к экзамену	-	-	-	-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108	-	-
	в том числе контактная работа	32,2	32,2		
	зач. ед	3	3		

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<i>Проблема обоснования математики и её современный статус.</i>	14	2		2	10
2.	<i>Современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроматематика.</i>	14	2		2	110
3.	<i>Современные алгебра и геометрия в математическом моделировании</i>	14	2		2	10
4.	<i>Автомодельные решения уравнений математической физики и автоволновые процессы</i>	26	4		4	18
5.	<i>Теория устойчивости (методы Ляпунова и их применение).</i>	26	4		4	18
6.	<i>Самосборка и самоорганизация в наносистемах</i>	14	2		2	10
	Итого по дисциплине:	108	16		16	76

Форма проведения аттестации по дисциплине: Зачет

Основная литература:

1. Арнольд, В.И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2013. — 32 с.
2. Арнольд, В.И. Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук. Первые шаги математического анализа и теории катастроф, от эвольвент до квазикристаллов [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2013. — 100 с.
3. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2014. — 98 с.
4. Короновский, А.А. Вейвлеты в нейродинамике и нейрофизиологии [Электронный ресурс] : монография / А.А. Короновский, В.А. Макаров, А.Н. Павлов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2013. — 271 с.
5. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с.
6. Вьюгин, В.В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного математического образования), 2013. — 304 с.
7. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2012. — 328 с.
8. Ясницкий, Л.Н. Современные проблемы науки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Ясницкий, Т.В. Данилевич. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2014. — 296 с.

Авторы РПД: Усатиков С.В., д-р физ.-мат. наук, доц., проф. каф. математических и компьютерных методов КубГУ;

Токарев Н.М., преподаватель каф. информационных образовательных технологий КубГУ.