

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

«27» апреля 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.02.03 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И
КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК

Направление подготовки:	01.04.01 Математика
Направленность (профиль):	<i>Преподавание математики и информатики</i>
Программа подготовки:	академическая
Форма обучения:	очная
Квалификация (степень) выпускника:	магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы математики и компьютерных наук» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.04.01 МАТЕМАТИКА

Программу составил:

М. Ю. Захаров, к.ф.-м.н, доц. кафедры МКМ



Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы математики и компьютерных наук» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 9 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Дроботенко М. И.



Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы математики и компьютерных наук» обсуждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 8 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Грушевский С.П.

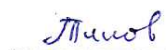


Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 «17» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н



Рецензенты:

Савенко И.В., коммерческий директор ООО "РосГлавВино"

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 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.

1.2 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-Андронава;
- самосборка и самоорганизация в наносистемах;
- сложные и параллельные вычисления.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы математики и компьютерных наук» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана.

Перечень предшествующих дисциплин, необходимых для изучения данной дисциплины: математический анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, уравнения математической физики, теория устойчивости, теория вероятностей, стохастический анализ.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке студентов в области математического моделирования, полученной при прохождении ООП магистратуры, а также на знаниях, полученных в рамках дисциплин математического и естественнонаучного цикла ООП магистратуры.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	методы синтеза и анализа, применяемые в современной математике	решать задачи, требующие навыков абстрактного мышления	методами анализа и синтеза
2.	ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	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.
3.	ОПК-5	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	особенности социальных, этнических, конфессиональных, культурных различий, встречающихся среди членов коллектива; этические нормы общения с коллегами и партнерами	уметь строить межличностные отношения и работать в группе, организовывать внутригрупповое взаимодействие с учетом социально-культурных особенностей, этнических и конфессиональных различий отдельных членов группы	навыками делового общения в профессиональной среде, навыками руководства коллективом

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			9
Контактная работа, в том числе:		32,2	32,2
Аудиторные занятия (всего):		32	32
Занятия лекционного типа		16	16
Лабораторные занятия		-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		16	16
Иная контактная работа:		0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		39,8	39,8
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		19,8	19,8
Контроль:		-	-
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	32,2	32,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

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>	13	3	3	-	7
2.	<i>Современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроматематика.</i>	13	3	3	-	7
3.	<i>Современные алгебра и геометрия в математическом моделировании</i>	13	3	3	-	7
4.	<i>Автомодельные решения уравнений математической физики и автоволновые процессы</i>	13	3	3	-	7
5.	<i>Теория устойчивости (методы Ляпунова и их применение).</i>	13	3	3	-	7
6.	<i>Самосборка и самоорганизация в наносистемах</i>	6,8	1	1	-	4,8
	Итого по дисциплине:		16	16	-	39,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

1.	Проблема обоснования математики и её современный статус	"Нелогичное развитие логичнейшей из наук", историко-культурологический аспект. Кризис математики в начале XX века. Логицизм. Математика как создание логически очевидных конструкций. Интуиционизм и конструктивизм. Математика как создание интуитивно и алгорифмически очевидных конструкций. Формализм. Математика как создание формально непротиворечивых конструкций.	Реферативный доклад
2.	Современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроинформатика.	Виды, этапы и цели математического моделирования. Понятия системы, модели и моделирования. Аксиоматика теории систем. Классификация видов моделирования, место метода математического моделирования в методологической цепочке взаимосвязей конкретной естественной дисциплины и абстрактного математического аппарата. Биологический и формальный нейрон.	Реферативный доклад
3.	Современные абстрактная алгебра и геометрия в математическом моделировании.	Преобразования Галилея, Галилеева группа и уравнения Ньютона. Риманова, псевдориманова и псевдоевклидова метрики. Пространство Минковского, преобразования Лоренца и группа Пуанкаре. Постулаты специальной и общей теории относительности, проблемы единой теории поля.	Реферативный доклад
4.	Автомодельные решения уравнений математической физики и автоволновые процессы	Математические аналогии в теории горения и взрыва, физике газового разряда, изучении проблемы разрушения сверхпроводимости внешним возмущением, теплофизике в системах с кипением, теплообменом и процессах жизнедеятельности в биологических системах.	Реферативный доклад
5.	Теория устойчивости (методы Ляпунова и их применение).	Устойчивость в "малом" и в "большом" (к бесконечно малым и конечным возмущениям). Устойчивость "сосредоточенных" и распределённых систем (устойчивость для системы уравнений в частных производных). Вариационная производная функционала. Современное состояние нового направления в теории устойчивости — исследования динамических моделей с распределёнными параметрами с помощью обоб-	Реферативный доклад

		щённого прямого метода Ляпунова – обобщения, унификации и дальнейшего развития классического прямого метода, предложенного А. М. Ляпуновым для исследования устойчивости движения.	
6.	Самосборка и самоорганизация в наносистемах.	Основные понятия и определения наук о наносистемах и нанотехнологий. История возникновения нанотехнологий и наук о наносистемах. Междисциплинарность и мультидисциплинарность. Особенности фазовых переходов в малых системах. Самосборка и самоорганизация. Мицеллообразование. Самособирающиеся монослои.	Реферативный доклад

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
7.	Проблема обоснования математики и её современный статус	Нерешённая проблема доказательства непротиворечивости всей математики. Разногласия по вопросу о том, что такое математическое доказательство. Направления чистой математики: абстракция, обобщение, специализация, аксиоматизация. Математика как инструмент познания мира. Негативные последствия научно-технического прогресса.	Реферативный доклад
8.	Современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроиформатика.	Основные структурные элементы математической модели: геометрический (координатные системы и типы геометрических пространств, их базис и размерность), аналитический (типы системы уравнений движения в широком смысле), алгебраический (группы допустимых преобразований пространства модели и их инварианты). Методы нейронных сетей.	Реферативный доклад
9.	Современные абстрактная алгебра и геометрия в математическом моделировании.	Групповой анализ дифференциальных уравнений.	Реферативный доклад
10.	Автомодельные решения уравнений математической физики и автоволновые процессы	Проблема устойчивости к конечным возмущениям в бистабильных системах. Существование особого «входа», при котором «фазы» находятся в безразличном сосуществовании. Автоволны в	Реферативный доклад

	сы	бистабильных системах. Метастабильные «фазы». Разрушение метастабильной «фазы» локальным «зародышем» стабильной «фазы», его размеры и состояние.	
11.	Теория устойчивости (методы Ляпунова и их применение).	Исследование качественных свойств и устойчивости динамических моделей, основанное на локализации предельных множеств с помощью вспомогательных функций и функционалов. Потенциалы динамических, термодинамических и распределённых систем. Энергоподобные функционалы Ляпунова.	Реферативный доклад
12.	Самосборка и самоорганизация в наносистемах.	Молекулярное распознавание. Самоорганизация в полимерных системах.	Реферативный доклад

2.3.3 Лабораторные занятия

Занятия данного типа не предусмотрены учебным планом

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Проблема обоснования математики и её современный статус	1. 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.
2.	Современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроинформатика.	2. Данилов, Н.Н. Математическое моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : Издательство КемГУ (Кемеровский государственный университет), 2014. — 98 с. 3. 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.
3.	Современные абстрактная алгебра и геометрия в математическом моделировании.	4. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. 5. Вьюгин, В.В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : МЦНМО (Московский центр непрерывного ма-
4.	Автомодельные реше-	

	ния уравнений математической физики и автоволновые процессы	тематического образования), 2013. — 304 с. 1. Операционная система MS Windows. 2. Интегрированное офисное приложение MS Office. 3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
5.	Теория устойчивости (методы Ляпунова и их применение).	4. Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2011 Professional, (MathSoft Inc., USA). 5. Maple V Power Edition ver. 10.0, (Maple Waterloo Inc., Canada).
6.	Самосборка и самоорганизация в наносистемах.	6. Statistica ver.8.0, (StatSoft Inc., USA). 7. Интерактивная среда COMSOL MultiPhysics 4.0 (COMSOL Reaction Engineering Lab, или FEMLab) для моделирования и расчётов научных и инженерных задач. 8. Нейроимитатор Neural Network Wizard 1.7.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся:

- Практическая работа с элементами исследования.
- Лабораторная работа в компьютерном классе, компьютерная технология обучения.
- Метод проектов.
- Поисковый, эвристический метод.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Лекционные занятия	Проблемная лекция: «Классификация видов моделирования, место метода математического моделирования в методологической цепочке взаимосвязей конкретной естественной дисциплины и абстрактного математического аппарата»	2
		Проблемная лекция: «Преобразования Галилея, Галилеева группа и уравнения Ньютона»	2
		Проблемная лекция: «Пространство Минковского, преобразования Лоренца и группа Пуанкаре»	1
		Проблемная лекция: «Биологический и формальный нейрон. Методы нейронных сетей»	1

	Практические занятия	Дискуссия на тему: «Математические аналогии в теории горения и взрыва, физике газового разряда, изучении проблемы разрушения сверхпроводимости внешним возмущением, теплофизике в системах с кипением, тепломассообмене и процессах жизнедеятельности в биологических системах»	5
		Дискуссия на тему: «Основные понятия и определения наук о наносистемах и нанотехнологий»	5
Итого:			16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В ходе текущей аттестации оцениваются промежуточные результаты освоения студентами дисциплины «Современные проблемы математики и компьютерных наук». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционной технологий оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (выступление на семинаре, реферат, учебно-методический проект);
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты и т.д.;
- отчет по практической работе.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Pro & Contra. Прокомментируйте риторический вопрос: Переход от научно-технического к технологическому во второй половине XX века – конец или конец науки?
2. Pro & Contra. Прокомментируйте: ВПК как организатор и вдохновитель математических побед.
3. Возражения и дополнения? Новиков С.П. Математика на пороге 21 века.
4. Возражения и дополнения? Арнольд В.И. Выживет ли математика?
5. Возражения и дополнения? Манин Ю.И. Математика как метафора.
6. Pro & Contra. Прокомментируйте: математика в нанотехнологиях – «научный коммунизм» 21-го века.
7. Возражения и дополнения? Ж.-М.Бисмут: «математика не должна превращаться в санскрит».
8. Возражения и дополнения? Арнольд В.И. Непонятый Пуанкаре.

9. Возражения и дополнения? Арнольд В.И. "Жесткие" и "мягкие" математические модели.
10. Факт? Причины? Теоремы Гёделя оказали незначительное влияние на практическую работу математиков. Основные этапы доказательства теорем Гёделя.
11. Факт? Причины? Возражения и дополнения? Вторжение компьютеров в математику.
12. Pro & Contra. К 2075 году многие области чистой математики будут зависеть от теорем, которые не понимает никто из математиков — ни индивидуально, ни коллективно.
13. Возражения и дополнения? Millennium Prize Problems (семь проблем по числу миллионов долларов) – достойный потомок 23-х проблем Гильберта.
14. Современное состояние доказательства проблем Э.Ландау.
15. Современное состояние доказательства проблем Смейла.
16. Основные этапы доказательства великой теоремы Ферма.
17. Основные этапы доказательства проблемы Анри Пуанкаре (из Millennium Prize Problems).
18. Возражения и дополнения? р-Адитическое будущее математической физики, (основные понятия и уравнения, приложения).
19. Возражения и дополнения? Уравнения Янга – Миллса (из Millennium Prize Problems) – ключ к «теории всего» (Theory of everything, TOE).
20. Pro & Contra. Факт? Причины? Открытия «на кончике пера» (планеты, частицы...) – слава прошлого и будни нынешнего.
21. Возражения, дополнения и следствия? Математика – часть физики, а физика – часть геометрии.
22. Возражения, дополнения и следствия? Развитие геометрии и алгебры – путь преодоления парадоксов соединения релятивистской и квантовой теорий.
23. Математические трудности теории всего (Theory of everything, TOE).
24. Достижения к началу XXI века и проблемы теории обобщённых функций.
25. Достижения к началу XXI века и проблемы теории устойчивости.
26. Достижения к началу XXI века, проблемы и перспективы нейроматематики.
27. Прокомментируйте: нет математического анализа, дифференциальных уравнений, вариационного исчисления и т.п., есть функциональный анализ.
28. Математические трудности и перспективы теории турбулентности. Теория хаоса в проблеме турбулентности.
29. Возражения и дополнения? Парадоксы – стимул математического творчества.
30. Возражения и дополнения? Интуиция – источник математического творчества.
31. Синергетическая парадигма: её влияние на современную математику и перспективы.

32. Факт? Причины? Междисциплинарный диалог в математике как стимул её развития.
33. Мировоззренческие итоги математики XX века.
34. Принцип Панглоса «Все к лучшему в этом лучшем из возможных миров» и принципы Ферма, Гюйгенса, Эйлера, Лагранжа, Фейнмана.
35. Различные подходы к построению теории устойчивости.
36. Современные результаты прямого метода Ляпунова.
37. Автоволны в мультистабильных системах.
38. Неклассические постановки краевых задач. Решение краевых задач с интегральными условиями.
39. Наносистемы: "О дивный новый мир".
40. Нанотехнологии и социум.
41. Наносистемы: особенности фазовых переходов в малых системах.
42. Самосборка и самоорганизация в наносистемах.
43. Наносистемы: мицеллообразование. Самособирающиеся монослои.
44. Наносистемы: Молекулярное распознавание. Самоорганизация в полимерных системах.
45. Современный подход к анализу нелинейных стохастических систем.
46. Правила функционального дифференцирования. Восстановление функционала по вариационной производной.
47. Основные способы описания случайных процессов.
48. Метод Т.И Зеленьяка изучения нелинейных параболических задач с использованием обобщённых функционалов Ляпунова.
49. Структура областей притяжения устойчивого стационарного решения в нелинейной параболической задаче.
50. Проблема стабилизации нестационарных решений нелинейной параболической задачи.
51. Современные исследования вопроса о рождении периодических решений из стационарных (аналоги теоремы Андронова -Хопфа для параболических задач).
52. Нелинейная динамика решений системы квазилинейных уравнений параболического типа с нелинейными источниками.
53. Волновые процессы в нелинейных активных средах.
54. Резонансные явления в системах «реакция-диффузия».
55. Суперкомпьютеры: вчера, сегодня, завтра.
56. Новый облик нелинейной динамики.
57. Глобальные решения дифференциальных уравнений.
58. Проблема интерпретации результатов математических и компьютерных вычислений при использовании математического и имитационного моделирования в исследованиях социально-экономических систем.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Ясницкий, Л.Н. Современные проблемы науки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Ясницкий, Т.В. Данилевич. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 297 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94146>. — Загл. с экрана.
2. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 210 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07872-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B81ED77F-39BA-4CBF-A78C-5AE4A194FF4B.
3. Ризниченко, Г. Ю. Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 185 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07874-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/0ABC4E73-6F99-450E-A4E7-C6D1AB11DCB8

5.2 Дополнительная литература:

1. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 207 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-02265-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ECC496B9-0C2F-48D6-956E-99DF110E8CB5.
2. Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 319 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05365-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1C52F887-0D12-4B68-8428-35FD75180606.
3. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43.
4. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / А.И. Новиков. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 532 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77298>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Математическое моделирование»
2. Журнал «Журнал вычислительной математики и математической физики»
3. Журнал «Вычислительные методы и программирование»
4. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Фундаментальные основы нанотехнологий. Лекции МГУ 2009г.: <http://nano.msu.ru/education/courses/basics/materials>
2. Руководитель проекта Г.Г.Малинецкий: <http://nonlin.ru/>
<http://nonlin.ru/about> Синергетика, нелинейная динамика и междисциплинарные исследования: http://nonlin.ru/view/books_list
3. С.П. Курдюмов, сайт: <http://spkurdyumov.narod.ru/Start1N.htm>
4. Научная электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Доступ к базам данных компании EBSCO Publishing, насчитывающим более 7 тыс. названий журналов, более 3,5 тыс. рецензируемых журналов, более 2 тыс. брошюр, 500 книг, 500 журналов и газет на русском языке. <http://search.ebscohost.com/>
6. Базы данных Американского института физики American Institute of Physics (AIP) <http://scitation.aip.org>
7. Электронный доступ к авторефератам <http://vak.ed.gov.ru/search/>
<http://vak.ed.gov.ru/announcements/techn/581/>
8. Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ) <http://diss.rsl.ru/>
9. Бесплатная специализированная поисковая система Scirus для поиска научной информации <http://www.scirus.com>
10. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/window>
11. Библиотека электронных учебников <http://www.book-ua.org/>
12. РУБРИКОН – информационно-энциклопедический проект компании «Русс портал» <http://www.rubricon.com/>.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На самостоятельную работу студентов по дисциплине «Современные проблемы математики и компьютерных наук» отводится 66% времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самостоятельной работы студента с указанием темы и видов заданий, форм и сроков представления результатов, критерием оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;
- промежуточный контроль хода выполнения заданий строится на основе различных способов взаимодействия в открытой информационной среде и отражается в процессе формирования электронного портфеля студента.

4.6.1 Типовые задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС
1	Проблема обоснования математики и её современный статус	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и основным источникам литературы
2	Современные методы получения научных знаний: математическое моделирование и нейроинформатика.	Изучение теоретического материала по конспектам лекций и основным источникам литературы Подготовка к тестированию
3	Современные абстрактная алгебра и геометрия в математическом моделировании.	Выполнение индивидуальных практических домашних заданий по поиску информации в интернете. Составление аннотированного списка.
4	Автомодельные решения уравнений математической физики и автоволновые процессы	Выполнение индивидуальных практических домашних заданий Представление результата в среде PowerPoint
5	Теория устойчивости (методы Ляпунова и их применение).	Выполнение индивидуальных практических домашних заданий Представление результата в среде PowerPoint
6	Самосборка и самоорганизация в наносистемах.	Выполнение индивидуальных практических домашних заданий Представление результата в среде PowerPoint.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

1.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office.
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет.
4. Mathematica Computer Aided Design (MathCAD) 2011 Professional, (MathSoft Inc., USA).
5. Maple V Power Edition ver. 10.0, (Maple Waterloo Inc., Canada).
6. Statistica ver.8.0, (StatSoft Inc., USA).
7. Интерактивная среда COMSOL MultiPhysics 4.0 (COMSOL Reaction Engineering Lab, или FEMLab) для моделирования и расчётов научных и инженерных задач.
8. Нейроимитатор Neural Network Wizard 1.7.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
4	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
6	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета