

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
математического моделирования
(Костин В.А.)

03 .07. .2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б 1. В. ОД. 10 Концепции современного естествознания
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

01.03.04 Прикладная математика

2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа:

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Математического моделирования

6. Составители программы: Савченко Галина Борисовна, канд.физ.-мат.наук, доцент

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета. Протокол № 0500-07 от 03.07.2018

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2018/2019 Семестры 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью учебной дисциплины «Концепции современного естествознания» является формирование у студентов целостного взгляда на окружающий мир, воспитание естественнонаучной культуры мышления и грамотного отношения к природе, которое можно назвать экологической культурой, а также знакомство с трансдисциплинарными идеями, подходами и методами, в основе которых лежат методы математического моделирования, занимающие сегодня особое место в создании научного взгляда на природу, общество и человека и оказывающие влияние на научное и обыденное мышление людей, на формирование мировоззренческих идей и нравственных императивов, на взаимное проникновение естественнонаучной и гуманитарной культуры.

Основными задачами учебной дисциплины являются освоение возможностей рационального естественнонаучного метода, понимание сущности конечного числа фундаментальных законов природы, определяющих облик современного

естествознания, к которым сводится множество частных закономерностей физики, химии, биологии, космологии, космогонии и др., а также ознакомление с принципами научного моделирования природных явлений. А именно:

- формирование ясного представления о физической картине мира как основе целостности и многообразия природы;
- понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы, а также необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем: от квантовой и статистической физики к химии и молекулярной биологии, от неживых систем к клетке, живым организмам, человеку, биосфере и обществу;
- понимание сущности жизни, принципов основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в ее эволюции;
- осознание базовых потребностей и возможностей человека, возможных сценариев развития человечества в связи с кризисными явлениями в биосфере, роли естественнонаучного знания в решении социальных проблем и сохранении жизни на Земле;
- формирование представлений о смене типов научной рациональности, о революциях в естествознании, и смене научных парадигм как ключевых этапах развития естествознания;
- формирование представлений о принципах универсального эволюционизма и синергетики как диалектических принципах развития в приложении к неживой и живой природе, человеку и обществу;
- понимание роли законов самоорганизации в процессе развития.

Знаний:

- рационального естественнонаучного метода,
- представлений о принципах универсального эволюционизма и синергетики как диалектических принципах развития в приложении к неживой и живой природе, человеку и обществу,
- законов самоорганизации в процессе развития.

Умений:

- разбираться в принципах основных жизненных процессов, организации биосферы, роли человечества в ее эволюции;
- применять полученные знания при решении конкретных экспериментальных и прикладных задач.

Навыков:

- культуры математического мышления, логической и алгоритмической культурой;
- математики как универсальным языком науки, средством моделирования общественных процессов;
- принятия оптимальных решений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 010304 Прикладная математика (бакалавриат) и является обязательной дисциплиной.

Основой для освоения учебной дисциплины «Концепции современного естествознания» являются знания и умения студентов в области школьного курса физики, химии, биологии, астрономии, а также вузовских курсов: философии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей, теоретическая механика.

Она предполагает формирование у студентов навыков ориентации в проблемном поле современного естественнонаучного знания и понимания особенностей взаимодействия и взаимовлияния естественнонаучной и гуманитарной культуры.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	готовность к самостоятельной	Знать: основные современные проблемы в

	работе	области теории вероятностей и математической статистики Уметь: самостоятельно использовать фундаментальные знания в области математической статистики Владеть: методами статистического моделирования при анализе математических моделей статистических процессов
ОПК-2	способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	Знать: современные математические методы и современные прикладные программные средства Уметь: осваивать современные технологии программирования Владеть: способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства при решении статистических задач
ПК-9	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	Знать: основные подходы при решении статистических задач Уметь: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе построения статистической модели Владеть: методами статистического анализа данных
ПК-10	готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	Знать: основные теоремы и формулировки изучаемого курса, применить соответствующую процессу математическую модель Уметь: проверить адекватность построенной модели, провести анализ результатов моделирования Владеть: методами анализа результатов моделирования
ПК-11	готовностью применять знания и навыки управления информацией	Знать: приемы управления информацией Уметь: применять навыки управления информацией Владеть: методами управления информацией

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет

13. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		5 семестр	№ семестра	№ семестра
Аудиторные занятия	54	54		
В том числе: лекции	18	18		
практические	-	-		
лабораторные	36	36		
Самостоятельная работа	54	54		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – _____ час.)				

Итого:	108	108			
--------	-----	-----	--	--	--

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основные этапы развития и становления естествознания. Глобальные проблемы современности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи курса. 2. Связь с другими дисциплинами. 3. Кризис науки и научного знания. 4. Проблема цивилизационного кризиса человечества. <ol style="list-style-type: none"> 1. Умозрительное познание человеком природы – натурфилософия. 2. Описательное естествознание. 3. Точное естествознание. 4. Проблемы взаимодействия естественнонаучной и гуманитарной культуры. <ol style="list-style-type: none"> 1. Глобальные проблемы на рубеже тысячелетий. 2. Значение междисциплинарного языка и трансдисциплинарной методологии. 3. Роль математического моделирования в современной науке.
1.2	Линейные математические модели и их роль в развитии естественных наук и техники. Фундаментальные принципы и законы природы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные свойства линейных математических моделей. 2. Принцип суперпозиции. 3. Роль линейных математических моделей в развитии современной технической цивилизации. <ol style="list-style-type: none"> 1. Замкнутые системы и законы сохранения. 2. Симметрия и законы сохранения. 3. Второе начало термодинамики в замкнутых системах. 4. Нелинейные, открытые, диссипативные системы. 5. Концепция дополненности. 6. Принцип неопределенности Гейзенберга. <ol style="list-style-type: none"> 1. Порядок и беспорядок в природе. 2. Самопроизвольное возникновение структур в нелинейных, сложных, открытых системах. 3. Базовые модели синергетики. 4. Синергетическая парадигма и ее роль в развитии постнеклассической науки. 5. Современное представление о хаосе.
1.3	Структурные особенности материи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Атомный и нуклонный уровни строения материи. 2. Естественнонаучное знание о веществе. 3. Биосферный уровень организации материи. 4. Фракталы в природе, научном исследовании и технологиях.
1.4	Материя и движение. Пространство и время Концепция развития и эволюция Вселенной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные симметрии пространства и времени. 2. Принцип относительности и постулаты Эйнштейна. 3. Основные положения общей теории относительности. <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность концепции развития. 2. Основные сценарии эволюции Вселенной. 3. Планеты солнечной системы. 4. Планета Земля.
	Особенности биологического уровня организации материи и эволюционные теории.	<ol style="list-style-type: none"> 1. История жизни на Земле. 2. Дарвинизм и антидарвинизм. 3. Синтетическая теория эволюции

1.5		4. Современный биологический эволюционизм.
1.6	Проблемы происхождения жизни. Проблема возникновения мышления	1. Информатика живых систем. 2. Возникновение единого генетического кода в биосфере. 3. Симметрия и асимметрия в живой и неживой природе. 1. Особенности интуитивного и логического мышления. 2. Моделирование процесса мышления. 3. Нейрокомпьютинг и теория распознавания образов. 4. Возникновение и эволюция аппарата мышления.
1.7	Проблемы происхождения жизни. Проблема возникновения мышления	1. Информатика живых систем. 2. Возникновение единого генетического кода в биосфере. 3. Симметрия и асимметрия в живой и неживой природе.
1.8	Проблемы и методы современных естественных наук	1. Особенности постнеклассического периода в развитии науки. 2. Нелинейное естественнонаучное мышление и экологическое сознание.
1.9	Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии	1. Математические модели в биологии. 2. Модели процессов с положительной обратной связью. 3. Режимы с обострением. 4. Антропный принцип. 5. Математическая модель роста народонаселения Земли.
3. Лабораторные занятия		
3.1	Основные этапы развития и становления естествознания. Глобальные проблемы современности	1. Проблемы взаимодействия естественнонаучной и гуманитарной культуры. 2. Роль математического моделирования в современной науке
3.2	Линейные математические модели и их роль в развитии естественных наук и техники. Фундаментальные принципы и законы природы	1. Математический и социоисторический анализ популяционной модели Мальтуса. 2. Построение и исследование модели радиоактивного распада.
3.3	Структурные особенности материи	1. Работа в проблемном поле: обсуждение студенческих творческих проектов по теме «Фракталы в природе и человеческой деятельности». 2. Решение задач на вычисление фрактальной размерности математических фракталов.
3.4	Материя и движение. Пространство и время Концепция развития и эволюция Вселенной	1. Работа в проблемном поле: обсуждение студенческих творческих проектов по темам: «Основные положения общей теории относительности», «Нобелевские лауреаты в области естественных наук последнего десятилетия».
3.5	Особенности биологического уровня организации материи и эволюционные теории	1. Анализ решений и устойчивости стационарных состояний в логистической модели Ферхьюльста. 2. Построение модели и анализ решений дискретных моделей популяций с неперекрывающимися поколениями.

		3. Исследование особенностей матричных моделей популяций. 4. Колебательные процессы в модели «Жищник-жертва».
3.6	Проблемы происхождения жизни. Проблема возникновения мышления	Нейрокомпьютинг и теория распознавания образов.
3.7	Устойчивость биосферы. Гармония человека и природы	1. Обсуждение результатов работы в студенческих творческих микрогруппах по темам: «Устойчивость биосферы. Гармония человек и природы», «В.И. Вернадский и его учения о биосфере и ноосфере», «Демографический фактор и устойчивость развития государства». 2. Дискуссия по проблеме «Место синергетической парадигмы в пространстве познания».
3.8	Проблемы и методы современных естественных наук	Особенности постнеклассического периода в развитии науки.
3.9	Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии	1. Математические модели в биологии. 2. Математическая модель роста народонаселения Земли.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные этапы развития и становления естествознания. Глобальные проблемы современности	3	0	2	6	11
2	Линейные математические модели и их роль в развитии естественных наук и техники. Фундаментальные принципы и законы природы.	4	0	4	6	14
3	Структурные особенности материи	2	0	4	6	12
4	Материя и движение. Пространство и время Концепция развития эволюция Вселенной	2	0	2	6	10
5	Особенности биологического	1	0	6	6	13

	уровня организации материи и эволюционные теории					
6	Проблемы происхождения жизни. Проблема возникновения мышления	2	0	4	6	12
7	Устойчивость биосферы. Гармония человека и природы	1	0	4	6	11
8	Проблемы и методы современных естественных наук	1	0	4	6	11
9	Методы математического моделирования в современном естествознании и экологии	2	0	6	6	14
	Итого:	18	0	36	54	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе преподавания дисциплины используются такие виды учебной работы, как лекции и практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся. Практические занятия реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении дисциплины.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных аттестационных испытаний студенту рекомендуется:

- выполнять все виды работ, предусмотренных рабочим учебным планом по дисциплине;
- выполнять домашние задания. Выполнение домашних заданий направлено на отработку навыков использования средств и возможностей изучаемой дисциплины. При выполнении задания необходимо привести развернутые пояснения выполнения задания, проанализировать полученные результаты. При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю и разрешить возникшие трудности.

Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке и самостоятельной работе в аудитории.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Гудович И.С. Избранные вопросы курса «Концепции современного естествознания» : Практические занятия по курсу : учебное пособие для вузов, часть 3 / И.С. Гудович. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. - 22 с.
2	Карпенков С.Х. Концепции современного естествознания : учебник для вузов / С.Х. Карпенков. - М. : Академический Проект; Фонд «Мир», 2005. - 640 с.
3	Электронный учебник по курсу «Концепции современного естествознания» - < http://de.ifmo.ru/bk_netra/start.php?bn=12 >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Гудович И.С. <i>Избранные вопросы курса «Концепции современного естествознания» : Проблемы происхождения жизни. Единый генетический код в биосфере : учебное пособие для вузов, часть 2 / И.С. Гудович. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011. - 44 с.</i>
5	Гудович И.С. <i>Избранные вопросы курса «Концепции современного естествознания» : Синергетическая парадигма. Фракталы : учебное пособие для вузов, часть 1 / И.С. Гудович. - Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2009. - 41 с.</i>
6	Горбачев В.В. <i>Концепции современного естествознания : учебник для вузов / В.В. Горбачев. - М. : ОНИКС 21 век : Мир и образование, 2003. - 592 с.</i>
7	Капица С.П. <i>Синергетика и прогнозы будущего. 3-е издание / С.П. Капица, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий. - М.: Эдиториал УРСС, 2003. - 288 с.</i>
8	Князева Е.Н. <i>Основания синергетики : Синергетическое мировидение / Е.Н. Князева, С.П. Курдюмов. - М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. - 256 с.</i>
9	Ризниченко Г.Ю. <i>Лекции по математическим моделям в биологии / Г.Ю. Ризниченко. — М.-Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2011. - 560 с.</i>
10	Тарасевич Ю.Ю. <i>Математическое и компьютерное моделирование : учеб. пособие для студентов естественно-математических специальностей / Ю.Ю. Тарасевич. - М. : Эдиториал УРСС, 2004. - 152 с.</i>
11	Чернавский Д.С. <i>Синергетика и информатика: динамическая теория информации / Д.С. Чернавский. - М. : Эдиториал УРСС, 2004. – 288 с.</i>
12	Электронный ресурс : «Концепции современного естествознания» - < http://www.limm.mgimo.ru/science/ >.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	Википедия : свободная энциклопедия : (http://ru.wikipedia.org).
14	Виртуальная лаборатория сложных систем < http://mathmod.aspu.ru >.
15	Полнотекстовая база «Университетская библиотека» : образовательный ресурс : <UPL: http://www.biblioclub.ru >.
16	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» : (http://www.ict.edu.ru/lib/813/). - Информационно-коммуникационные технологии в образовании.
17	Сайт С.П. Курдюмова : синергетика :- (http://www.spkurdyumov.narod.ru).
18	Социальные и гуманитарные науки. Философия и социология : Библиогр. база данных. - 1981–2009 гг. / ИНИОН РАН. - М., 2010. - (CD–ROM).
19	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета : (http // www.lib.vsu.ru/).
20	BIOINFORMATIX.RU : биоинформатика и познания : портал : (http://www.bioinformatix.ru).

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

Самостоятельная работа предполагает подготовку студенческих творческих проектов силами создаваемых под эти проекты групп по заданной отдельной для каждой группы теме с последующей работой в интерактивном режиме. А именно: аудиторная работа состоит в обсуждении проблемных аспектов развития современного естествознания и дискуссиях о глобальных проблемах человечества. Для подготовки творческих проектов рекомендуется дополнительное изучение литературы по разделам 3, 4, 7, а также знакомство с рядом Интернет-ресурсов, адреса которых приведены в разделе 15 настоящей программы.

Все выполняемые студентами самостоятельно задания подлежат последующей проверке преподавателем и учитываются при сдаче зачета.

Примерные темы студенческих творческих проектов:

1. Проблемы диалога естественнонаучной и гуманитарной культур.
2. Синергетика и глобальные проблемы современности.
3. Математическое моделирование как натурфилософия компьютерной эры.
4. Синергетика и прогнозы будущего.
5. Симметрия и асимметрия в живой и неживой природе.

6. Фракталы и сжатие информации.
7. Принцип неопределенности Гейзенберга.
8. Симметрии пространства и времени и их связь с законами сохранения.
9. Эволюционные теории в науках о живых системах.
10. Нобелевские лауреаты о расширяющейся Вселенной.
11. Когнитивные возможности нелинейной парадигмы.
12. Математические модели роста народонаселения и демографический взрыв.
13. Искусственный интеллект: проблемы, идеи, технологии.
14. Популяционная динамика в решении задач сохранения экосистем.
15. Проблемы глобализации и глобальные проблемы.
16. Влияние научного мышления на обыденное сознание.

№ п/п	Источник
1	Электронный ресурс : «Концепции современного естествознания» - < http://www.limm.mgimo.ru/science/ >.
2	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета : (http // www.lib.vsu.ru/).
3	Полнотекстовая база «Университетская библиотека» : образовательный ресурс : <UPL: http://www.biblioclub.ru/ >.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вывести данный раздел в приложение к рабочей программе)

19. Фонд оценочных средств

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1: готовность к самостоятельной работе	Знает: основные современные проблемы в области теории вероятностей и математической статистики Умеет: самостоятельно использовать фундаментальные знания в области математической статистики Владеет: методами статистического моделирования при анализе математических моделей статистических процессов	Темы 1-9	Комплект КИМ № 1, результаты текущей аттестации: тесты, реферат или резюме

ОПК-2: способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	Знает: современные математические методы и современные прикладные программные средства Умеет: осваивать современные технологии программирования Владеет: способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства при решении статистических задач	Темы 1-9	Комплект КИМ № 1, результаты текущей аттестации: тесты, реферат или резюме
ПК-9: способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат	Знает: основные подходы при решении статистических задач Умеет: выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе построения статистической модели Владеет: методами статистического анализа данных	Темы 1-9	Комплект КИМ № 1, результаты текущей аттестации: тесты, реферат или резюме
ПК-10: готовность применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов	Знает: основные теоремы и формулировки изучаемого курса, применить соответствующую процессу математическую модель Умеет: проверить адекватность построенной модели, провести анализ результатов моделирования Владеет: методами анализа результатов моделирования	Темы 1-9	Комплект КИМ № 1, результаты текущей аттестации: тесты, реферат или резюме
ПК11: готовность применять знания и навыки управления информацией	Знает: приемы управления информацией Умеет: применять навыки управления информацией Владеет: методами управления информацией	Темы 1-9	Комплект КИМ № 1, результаты текущей аттестации: тесты, реферат или резюме
Промежуточная аттестация Зачет			Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
---------------------------------	--------------------------------------	--------------

Оценка выставляется, в случае если обучающийся дал ответ на вопрос билета и на дополнительные вопросы по курсу, в течении семестра имеет положительные оценки по результатам защиты тематических рефератов по указанным темам.	Базовый	Зачтено
оценка «незачтено» выставляется, если знания не удовлетворяют вышеприведенным требованиям на оценку «зачтено».	-	Не зачтено

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

№ п/п	Перечень вопросов к промежуточной аттестации
1	Естественнонаучная и гуманитарная культуры, их взаимосвязь и взаимовлияние.
2	Основные этапы в истории естествознания и тенденции его развития.
3	Современный кризис науки и научного знания.
4	Цивилизационный кризис человечества и глобальные проблемы.
5	Естествознание сложного. Синергетика как новая научная парадигма.
6	Научные теории и эмпирическое знание.
7	Открытые и замкнутые системы. Законы сохранения и принцип возрастания энтропии в замкнутых системах.
8	Сложность. Структуры. Самоорганизация.
9	Структурные уровни организации материи.
10	Синергетика как наука о самоорганизации сложных систем.
11	Основные идеи синергетики.
12	Открытость и нелинейность сложных систем.
13	Линейные математические модели. Принцип суперпозиции.
14	Стационарные диссипативные структуры в модели брюсселятора.
15	Термодинамическая ветвь и явление бифуркации в модели брюсселятора.
16	Системы с положительной обратной связью. Понятие о режиме с обострением.
17	Химическая кинетика, закон действующих масс и математические модели в химии.
18	Бифуркационные диаграммы. Понятие о точках бифуркации.
19	Фракталы и остров Коха.
20	Примеры математических и физических фракталов.
21	Размерность самоподобия и фрактальная размерность Безиковича-Хаусдорфа.
22	Эволюция Вселенной, Солнечная система, планета Земля.
23	Модели популяционной динамики. Проблема демографического взрыва.
24	Странные аттракторы и проблема долгосрочного прогнозирования.
25	Современное естественнонаучное мышление и экология. Понятие о ноосфере.
26	Проблема происхождения жизни.
27	Проблема происхождения мышления с точки зрения современной науки.
28	Пространство и время. Специальная и общая теория относительности.
29	Общие положения теории распознавания образа и нейрокомпьютинг.
30	Динамические и статистические закономерности в природе. Принципы неопределенности и дополненности.
31	Теория распознавания образа и процесс мышления.

19.3.2 Перечень практических заданий

Задание 1. Назовите Основные этапы развития научного знания.

Задание 2. Привести примеры пространственных и пространственно-временных структур в сложных системах.

Задание 3. Вычислить фрактальную размерность заданных математических фракталов (Вычислить фрактальную размерность множества Кантора).

19.3.3 Тестовые задания

Тестовые задания

1. В чем суть современного кризиса науки и научного знания?

Варианты ответов:

- А) научное знание не в состоянии давать точные прогнозы будущего;
 - Б) реальный мир, изучаемый отдельными науками, оказался не сводимым к сумме представлений о нем, утратилась способность видеть мир как единое целое;
 - В) наука создала опасные для человека технологии.
2. В чем суть цивилизованного кризиса человечества?

Варианты ответа:

- А) человечество натолкнулось на стену глобальных проблем, каждая из которых представляет реальную угрозу для его существования;
- Б) угроза человечеству как результат военных конфликтов и терроризма;
- В) истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.

3. Каковы основные тенденции развития современного естествознания?

Варианты ответов

- А) дальнейшее углубление научной специализации в естественных науках;
 - Б) развитие прикладных исследований, связанных с современными технологиями;
 - В) развитие естествознания сложного, междисциплинарные и мультидисциплинарные исследования.
4. Кому принадлежит следующее высказывание? «наш мир – это не молчаливый и однообразный мир часового механизма, покинутый старыми домовыми... Мы живем в открытом – технологическом и творческом мире... который вновь обретает имевшееся в эпоху античности очарование: тайны автономии, разнообразия, необратимости... теперь мы знаем, что природа обладает внутренней сложностью. Поэтому мы должны исследовать границы предсказуемости как для коротких, так и для продолжительных пространственно-временных промежутков».

Варианты ответа:

- А) А. Гумбольдт;
- Б) И. Пригожин;
- В) Д. Менделеев.

5. Какой важный принцип порождает основное отличие линейных моделей от нелинейных?

Варианты ответа:

- А) принцип суперпозиции;
- Б) принцип дополнительности;
- В) принцип неопределенности.

Комплект КИМ № 1

Направление подготовки / специальность 01.03.04 Прикладная математика
 Дисциплина Б1.В.ОД.10 Концепции современного естествознания
 Курс 3
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Зачет

УТВЕРЖДАЮ
 зав. кафедрой
математического
моделирования

_____ В.А. Костин

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Естественнонаучная и гуманитарная культуры, их взаимосвязь и взаимовлияние.
2. Системы с положительной обратной связью. Понятие о режиме с обострением.

Преподаватель _____ Г.Б.Савченко**19.3.4. Перечень заданий для контрольных работ****19.3.5. Темы курсовых работ****19.3.6 Темы рефератов**

17. Проблемы диалога естественнонаучной и гуманитарной культур.
18. Синергетика и глобальные проблемы современности.
19. Математическое моделирование как натурфилософия компьютерной эры.
20. Синергетика и прогнозы будущего.
21. Симметрия и асимметрия в живой и неживой природе.
22. Фракталы и сжатие информации.
23. Принцип неопределенности Гейзенберга.
24. Симметрии пространства и времени и их связь с законами сохранения.
25. Эволюционные теории в науках о живых системах.
26. Нобелевские лауреаты о расширяющейся Вселенной.
27. Когнитивные возможности нелинейной парадигмы.
28. Математические модели роста народонаселения и демографический взрыв.
29. Искусственный интеллект: проблемы, идеи, технологии.
30. Популяционная динамика в решении задач сохранения экосистем.
31. Проблемы глобализации и глобальные проблемы.
32. Влияние научного мышления на обыденное сознание.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в форме выполнения контрольной работы и написания реферата на одну из предложенных тем.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. Критерии оценивания приведены выше.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 01.03.04 Прикладная математика
шифр и наименование направления/специальности

Дисциплина Б1.В.ОД.10 Концепции современного естествознания
код и наименование дисциплины

Профиль подготовки Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач

Форма обучения Очная

Учебный год 2018 / 2019

Ответственный исполнитель

Зав.кафедрой
 математического
 моделирования _____ Костин В.А ____ 2018

Исполнители
 к.ф.-м.н., доцент _____ Савченко Г.Б. ____ 2018

Исполнители _____ ____ 2018

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО
 по направлению/ специальности _____ ____ 2018

Зав.отделом обслуживания ЗНБ _____ ____ 2018

РЕКОМЕНДОВАНА НМС математического факультета, протокол № 0500-07 от 03.07.2018