

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Иванов А.Г.

подпись

« 07 »

2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.33 КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Направление подготовки/
специальность 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль) /
специализация "Математическое моделирование"

Программа подготовки специалитет

Форма обучения очная

Квалификация (степень)
выпускника Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «Концепции современного естествознания» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Программу составил:

Касатиков А.А., доцент кафедры информационных образовательных технологий, кандидат педагогических наук



Рабочая программа дисциплины «Концепции современного естествознания» утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий

протокол № 10 от 07 июня 2016 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Грушевский С.П.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры (выпускающей)

протокол № 14 от 07 июня 2016

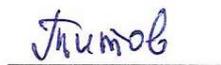
Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.



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

протокол № 3 от 20 июня 2016 г.

Председатель УМК ФМКиН Г.Н.Титов



Эксперт (ы):

д. экон. наук, кан. тех. наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Е.В.Луценко

к. пед. н., доцент кафедры информационных технологий ФКТиПМ КубГУ Н. Ю. Добровольская

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цели дисциплины:

- изучение основных принципов и методов научного и научно-технического исследования, применяемых в современном естествознании;
- изучение основ универсального эволюционизма, системного метода, теории самоорганизации, антропного принципа исследования как составных частей современной естественно-научной картины мира;
- формирование комплекса устойчивых знаний, умений и навыков, определяющих научно-методологическую подготовку специалистов, необходимых и достаточных для осуществления всех видов профессиональной деятельности, предусмотренной образовательным стандартом.

1.2 Задачи дисциплины

- формирование представлений об истории естественных наук как самостоятельной научной дисциплине;
- ознакомление с развитием истории естественных наук и основными моделями развития науки;
- изучение основных тенденций развития естествознания в различные исторические периоды;
- определение роли естественных наук в формировании картины мира в различные исторические эпохи.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Концепции современного естествознания» относится к базовой части дисциплин учебного плана 01.05.01 Фундаментальная математика и механика

Дисциплина базируется на знаниях, полученных по стандарту общего среднего образования и на успешном усвоении сопутствующих дисциплин «Физика», «Теоретическая механика», «История и методология математики и механики», «Дифференциальная геометрия и топология», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы и математические модели механики сплошной среды».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции ОК-1, ПК-4

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	концептуальные основы и фундаментальные законы природы, макро- и микро-, неорганической и органической материи, биосферы, ноосферы, человека; логику и закономерности развития науки; понимание принципов преемственности есте-	анализировать изучаемые факты с точки зрения целостной картины мира; выбирать общее, основополагающее из набора фактов, информации; работать с литературой, анализировать имеющийся материал, находить интересные научные факты по	навыками формирования общих представлений о материальной первооснове мира и развитие его на этой основе; формирования общих представлений о естественно-научной картине мира, ее основных компонентах и эво-

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			<p>ственно-научного знания по мере ознакомления с тайнами природы, сложностями природных систем: от квантовой физики к химии и молекулярной биологии; от клетки к живым организмам, человеку, биосфере, ноосфере, Космосу;</p>	<p>изучаемому вопросу;</p>	<p>люции; формирования научного мировоззрения, повышение общего кругозора; изучения известных законов самоорганизации материи в открытых системах, диалектических принципов эволюции; методиками анализа явлений и процессов в соответствии с выбранной моделью естественнонаучной картины мира; навыками оценочного отношения к источникам информации.</p>
	ПК-4	<p>способностью публично представлять собственные и известные научные результаты</p>	<p>специфику гуманитарной и естественнонаучной составляющих культур; основные этапы развития естествознания, особенности современного естествознания; концепции пространства и времени; дидактические возможности информационных и коммуникационных технологий</p>	<p>приобрести новые знания, применяя современные информационные, технологии; применять полученные знания для решения задач, естественнонаучного характера при выполнении профессиональных функций; вести здоровый образ жизни;</p>	<p>методиками анализа явлений и процессов в соответствии с выбранной моделью естественнонаучной картины мира; обладать навыками оценочного отношения к источникам информации взаимодействию организма и среды, сообществах организмов, экосистемах, принципах охраны и рационального</p>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
					природопользования

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:		44,2	44,2
Аудиторные занятия (всего):		42	42
Занятия лекционного типа		14	14
Лабораторные занятия		-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		28	28
Иная контактная работа:		2,2	2,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		27,8	27,8
<i>Курсовая работа</i>		-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		9	9
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		14	14
<i>Реферат</i>		-	-
Подготовка к текущему контролю		4,8	4,8
Контроль:		-	-
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоёмкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	44,2	44,2
	зач. ед	2	2

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Логика и методология научного познания	18	4	6		8

Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир	20	4	6		10
Пространство и время в современной научной картине мира	16	2	6		8
Естественно-научные концепции развития процессов в природе	17	2	6		9
Особенности биологического уровня организации материи	15,8	2	4		9,8
Итого по дисциплине		14	28		44,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

	Наименование разделов (тем)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	2	3	4
1.	Тема 1. Логика и методология научного познания	<p>Наука и естествознание. Основные принципы научного познания действительности. Естественнонаучная, гуманитарная и религиозная культуры. Методология научного познания.</p> <p>Общие модели развития науки и научные революции. Панорама современного естествознания. Особенности современной естественнонаучной картины мира (принципы системности, глобального эволюционизма, самоорганизации).</p>	Д
2.	Тема 2. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир	<p>Макромир: концепции классического естествознания. Принципы относительности и симметрии. Законы сохранения. Близко- и дальное действие.</p> <p>Микромир: концепции современной физики. Квантовая концепция. Принципы неопределенности и дополнителности. Вероятностный характер микропроцессов. Статистические законы. Корпускулярно-волновой дуализм в современной физике. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.</p> <p>Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции. Современные космологические модели Вселенной. Концепция «большого взрыва» и расширяющейся Вселенной. Строение и эволюция звезд и галактик. Солнечная система и ее происхождение. Этапы космической эволюции.</p>	Д Р
3.	Тема 3. Пространство и время в современной научной картине мира	<p>Развитие взглядов на пространство и время в истории науки. Линия Платона-Аристотеля и линия Демокрита, их влияние на развитие представлений в истории естествознания. Принцип относительности и инвариантность. Понятия пространства-времени в специальной и общей теории относительности. Свойства пространства-времени и законы сохранения.</p>	Д Р
4.	Тема 4. Естественно-	Концепция системного метода исследова-	Р

	<p>научные концепции развития процессов в природе</p>	<p>ния. Понятия сложной системы, обратной связи, случайного и целесообразного поведения. Кибернетика как наука о сложных системах.</p> <p>Концепция детерминизма и статистические законы. Классический и вероятностный детерминизм.</p> <p>Концепция необратимости и термодинамика. Понятие времени в классической термодинамике. Порядок и беспорядок, флуктуации. Принцип возрастания энтропии. Открытые системы и необратимые процессы. Неравновесные системы.</p> <p>Концепция самоорганизации в науке. Формирование идей самоорганизации. Самоорганизация в диссипативных структурах. Самоорганизация как источник и основа эволюции систем. Эволюция в социальных и гуманитарных системах.</p> <p>Естественно-научные аспекты информационных технологий. Энтропия и информация. Перспективы глобального информационного подхода к действительности. Построение современных информационных технологий. Роль вычислительных средств в информатике и их развитие. Мультимедийные системы и виртуальный мир.</p>	
5.	<p>Тема 5. Особенности биологического уровня организации материи</p>	<p>Сущность живого, его основные признаки. Структурные уровни живого. Концепции возникновения жизни. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем. Уровни организации живых систем и эволюция форм жизни. Самоорганизация в живой материи. Синтетическая теория эволюции. Принцип универсального эволюционизма.</p> <p>Концепции биосферы и ноосферы. Эволюция представлений о биосфере. Система: природа–биосфера–человек. Влияние природы на человека: географический детерминизм. Влияние человека на природу: техносфера. Переход от биосферы к ноосфере. Взаимосвязь космоса и живой природы.</p> <p>Человек как предмет естественно-научного познания. Проблема антропогенеза. Биологическое и социальное в онтогенезе и историческом развитии человека. Социобиология о природе человека. Бессознательное и сознательное в человеке. Социально-этические проблемы генной инженерии человека. Социальная экология.</p> <p>Естественно-научные аспекты экологии. Противоречия в системе: природа-биосфера-человек. Современная концепция экологии. Моделирование социальных процессов. Синергетический подход к коэволюции человека, общества и природы. Концепция устойчивого развития. Антинаучные тенденции и глобальные кризисы. Новая технологическая сфера и окружающая среда. Биосфера и предотвращение экологической катастрофы.</p>	<p>Д Р</p>

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Логика и методология научного познания	<p>Наука и естествознание. Основные принципы научного познания действительности. Естественнаучная, гуманитарная и религиозная культуры. Методология научного познания.</p> <p>Общие модели развития науки и научные революции. Панорама современного естествознания. Особенности современной естественнаучной картины мира (принципы системности, глобального эволюционизма, самоорганизации).</p>	Фронтальный опрос на семинаре, доклады, устный ответ по вопросам семинара, тестирование, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
2.	Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир	<p>Макромир: концепции классического естествознания. Принципы относительности и симметрии. Законы сохранения. Близко- и дальное действие.</p> <p>Микромир: концепции современной физики. Квантовая концепция. Принципы неопределенности и дополнителности. Вероятностный характер микропроцессов. Статистические законы. Корпускулярно-волновой дуализм в современной физике. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.</p> <p>Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции. Современные космологические модели Вселенной. Концепция «большого взрыва» и расширяющейся Вселенной. Строение и эволюция звезд и галактик. Солнечная система и ее происхождение. Этапы космической эволюции.</p>	Фронтальный опрос на семинаре, доклады, устный ответ по вопросам семинара, тестирование, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
3.	Пространство и время в современной научной картине мира	<p>Развитие взглядов на пространство и время в истории науки. Линия Платона-Аристотеля и линия Демокрита, их влияние на развитие представлений в истории естествознания.</p> <p>Принцип относительности и инвариантность.</p> <p>Понятия пространства-времени в специальной и общей теории относительности. Свойства пространства-времени и законы сохранения.</p>	Фронтальный опрос на семинаре, доклады, устный ответ по вопросам семинара, тестирование, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.
4.	Естественно-научные концепции развития процессов в природе	<p>Концепция системного метода исследования. Понятия сложной системы, обратной связи, случайного и целесообразного поведения. Кибернетика как наука о сложных системах.</p> <p>Концепция детерминизма и статистические законы. Классический и вероятностный детерминизм.</p> <p>Концепция необратимости и термодинамика. Понятие времени в классической термодина-</p>	Фронтальный опрос на семинаре, доклады, устный ответ по вопросам семинара, тестирование, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.

		<p>мике. Порядок и беспорядок, флуктуации. Принцип возрастания энтропии. Открытые системы и необратимые процессы. Неравновесные системы.</p> <p>Концепция самоорганизации в науке. Формирование идей самоорганизации. Самоорганизация в диссипативных структурах. Самоорганизация как источник и основа эволюции систем. Эволюция в социальных и гуманитарных системах.</p> <p>Естественно-научные аспекты информационных технологий. Энтропия и информация. Перспективы глобального информационного подхода к действительности. Построение современных информационных технологий. Роль вычислительных средств в информатике и их развитие. Мультимедийные системы и виртуальный мир.</p>	
5.	Особенности биологического уровня организации материи	<p>Сущность живого, его основные признаки. Структурные уровни живого. Концепции возникновения жизни. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем. Уровни организации живых систем и эволюция форм жизни. Самоорганизация в живой материи. Синтетическая теория эволюции. Принцип универсального эволюционизма.</p> <p>Концепции биосферы и ноосферы. Эволюция представлений о биосфере. Система: природа–биосфера–человек. Влияние природы на человека: географический детерминизм. Влияние человека на природу: техносфера. Переход от биосферы к ноосфере. Взаимосвязь космоса и живой природы.</p> <p>Человек как предмет естественно-научного познания. Проблема антропогенеза. Биологическое и социальное в онтогенезе и историческом развитии человека. Социобиология о природе человека. Бессознательное и сознательное в человеке. Социально-этические проблемы генной инженерии человека. Социальная экология.</p> <p>Естественно-научные аспекты экологии. Противоречия в системе: природа-биосфера-человек. Современная концепция экологии. Моделирование социальных процессов. Синергетический подход к коэволюции человека, общества и природы. Концепция устойчивого развития. Антинаучные тенденции и глобальные кризисы. Новая технологическая сфера и окружающая среда. Биосфера и предотвращение экологической катастрофы.</p>	Фронтальный опрос на семинаре, доклады, устный ответ по вопросам семинара, тестирование, самостоятельные работы по темам семинарских занятий, контрольные по разделу.

2.3.3 Лабораторные занятия.

Лабораторные занятия не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов).

Курсовая работа не предусмотрена.

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

На самостоятельную работу студентов, согласно требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки, отводится 47,2 % времени от общей трудоемкости дисциплины. В соответствии с этим оперативный контроль знаний учащихся осуществляется путем проведения 4-х тестов по следующим темам:

1. Методология научного познания (90 вопросов).
2. Концепции современной физики (71 вопрос).
3. Астрономическая картина мира (57 вопросов).
4. Современные биологические концепции (59 вопросов).

При проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы к соответствующим разделам дисциплины. Контроль осуществляется посредством компьютерных опросов студентов по окончании изучения тем учебной дисциплины.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- выполнение семестровой контрольной работы по индивидуальным вариантам;
- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем написания реферативных работ;
- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для получения зачета необходимо выполнить все 4 предлагаемых обязательных тестовых заданий с долей правильных ответов не менее 70 % и написать реферат по индивидуально выбранной теме.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Логика и методология научного познания.	1. Концепции современного естествознания. А. А. Горелов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 346 с.
2.	Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир.	2. Концепции современного естествознания : учебное пособие для студентов вузов / Л. Б. Рыбалов, А. П. Садохин. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2013. - 415 с.
3.	Пространство и время в современной научной картине мира.	3. Концепции современного естествознания : учебник для студентов вузов / под ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратникова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : [ЮНИТИ-ДАНА], 2013. - 319 с.
4.	Естественно-научные концепции развития процессов в природе.	
5.	Особенности биологического уровня организации материи.	

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 01.05.01 Фундаментальная математика и механика 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:

Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.

Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация). После объявления темы лекции преподаватель сообщает, что в ней будет сделано определенное количество ошибок различного типа: содержательные, методические, поведенческие и т. д. Студенты в конце лекции должны назвать ошибки.

Лекция «пресс-конференция». Преподаватель просит студентов письменно в течение 2–3 минут задать ему интересующий каждого из них вопрос по объявленной теме лекции. Далее преподаватель в течение 3–5 минут систематизирует эти вопросы по их содержанию и начинает читать лекцию, включая ответы на заданные вопросы в ее содержание.

Лекция-диалог и лекция-дискуссия. Содержание подается через серию вопросов, на которые студенты должны отвечать непосредственно в ходе лекции. Лекция с разбором конкретных ситуаций по форме организации похожа на лекцию-дискуссию, в которой вопросы для обсуждения заменены конкретной ситуацией, предлагаемой обучающимся для анализа в устной или письменной форме. Обсуждение конкретной ситуации может служить прелюдией к дальнейшей традиционной лекции и использоваться для акцентирования внимания аудитории на изучаемом материале.

При проведении практических занятий используются тренинг, дискуссия, метод проектов, «круглый стол», дебаты, коллоквиум.

Дебаты – формализованное обсуждение, построенное на основе выступлений участников – представителей двух или более противостоящих, соперничающих команд (групп). Данная образовательная технология основывается на умении анализировать события, концентрироваться на обсуждаемой проблеме, собирать и обрабатывать информацию, творчески осмысливать возможности ее применения, определять собственную точку зрения по данной проблеме и защищать ее, организовывать взаимодействие в группе на основе соблюдения принятых правил.

Тренинг – форма активного обучения, целью которого является передача знаний, развитие некоторых умений и навыков; метод создания условий для самораскрытия участников и самостоятельного поиска ими способов решения проблем.

Метод проектов – система организации обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов.

Дискуссия – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.

Коллоквиум – вид учебных занятий, представляющий собой обсуждение под руководством преподавателя широкого круга проблем, например, относительно самостоятельного большого раздела лекционного курса или отдельных частей какой-либо конкретной темы. Он может включать вопросы и темы из изучаемой дисциплины, не включенные

в темы практических и семинарских занятий. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как групповое обсуждение.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Лекционные занятия	Тема 1. Логика и методология научного познания	2
		Тема 2. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир.	2
		Тема 2. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир.	2
	Практические занятия	Тема 1. Логика и методология научного познания	2
		Тема 1. Логика и методология научного познания	2
		Тема 2. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир.	2
		Тема 2. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир.	2
		Тема 3. Пространство и время в современной научной картине мира.	2
		Тема 3. Пространство и время в современной научной картине мира.	2
		Тема 4. Естественно-научные концепции развития процессов в природе	2
Итого		20	

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 бакалаврами дисциплины «Концепции современного естествознания». Текущий контроль осуществляется с использованием традиционной технологии оценивания качества знаний студентов и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются: тестовые задания, реферат по индивидуально выбранной теме.

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Концепции современного естествознания»

1. Наука и научное познание

Общие модели развития науки и научные революции.
 Проблема множественности разумных миров и гипотезы о НЛО.
 Астрология, про и contra: наука или лженаука?
 Моделирование (в том числе математическое) как метод научного познания.
 Фальсифицируемость знаний по Попперу как критерий научности.
 Взаимосвязь новых научных парадигм и научных революций.
 Принципы верификации и фальсификации в науке.
 Природа математической истины (по Геделю, Тарскому).
 Математизация как принцип единства физической реальности.
 Пифагорейская школа гармонии, меры и числа.

Космология Птолемея и «Альмагест».
Основные цели и проблемы алхимии.
Естественнонаучные аспекты паранормальных явлений.
Системно-исторический метод в научной картине мира.
Проблема концептуальной унификации естественных наук.

2. Физика и космология

Структурные уровни организации материи: микромир и мегамир. Пространство и время в современной научной картине мира.

Симметрия в природе.

Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции.

«Тонкая подстройка» Вселенной и антропный принцип.

Концепция «большого взрыва». Этапы космической эволюции.

Понятия пространства-времени в специальной и общей теории относительности).
Свойства пространства и времени.

Апории Зенона и проблемы движения и пространства.

Понятие о времени в истории человеческой цивилизации.

Ретроспектива представлений о физическом пространстве и времени.

Феномен времени и черные дыры.

Черные дыры и модель «большого взрыва».

Естественнонаучные взгляды на мир Леонардо да Винчи.

Концепция классического времени Ньютона.

Возникновение и становление лапласовского детерминизма (причинно-следственных связей физических явлений).

Второе начало термодинамики и тепловая смерть Вселенной по Клаузиусу.

Проблема эфира в естествознании в исторической ретроспективе.

Геометрия Римана и физическое пространство.

Концепции относительности Лармора, Лоренца и Пуанкаре.

Концепции времени Бергсона, Конта, Спенсера и Маха.

Возникновение и становление закона сохранения энергии.

Значение соотношения неопределенностей Гейзенберга для развития науки.

Системный метод и таблица элементов Менделеева.

Становление и развитие идеи объединения природных взаимодействий.

Тяготение и геометрия искривленного пространства-времени по Эйнштейну.

Проблема скрытых размерностей пространства, времени и взаимодействий.

Вероятностный детерминизм и статистические закономерности в микромире.

Симметрии в природе и законы сохранения (по Нетер).

Принцип дополнительности Бора и научная рациональность.

Крупномасштабная структура Вселенной (Метагалактики).

Гипотезы об образовании Вселенной в исторической ретроспективе.

Слабый и сильный антропные принципы.

Сверхсильный вариант антропного принципа.

Первые три минуты после «большого взрыва».

Фракталы, геометрия и размерность пространств.

Проблема времени и эволюционные теории в естествознании.

Вселенная, человек и фундаментальные взаимодействия.

Фракталы и динамический хаос в макрофизических системах.

Проблема необратимости времени как отражение естественной реальности.

Фрактальность пространства по Мандельброту и физический мир.

Современные гипотезы и учения о порядке (космосе) и беспорядке (хаосе).

Модели дискретного пространства и времени.

Геологическая стрела времени (на примере планеты Земля).

Естественно-научные методы исторических и геологических датировок: их возможности и проблемы применения.

Классификация звезд и их эволюция, поколения звезд.

Современные модели возникновения Солнечной системы (XX и XXI века).

Принцип относительности к средствам наблюдения и неклассическая наука.

Представления Аристотеля о типах движения и времени и их отражение в современном естествознании.

Полемика Аристотеля с представлениями Демокрита и её последствия для дальнейшего развития естествознания.

Модели и конструкции времени в естествознании.

От античного вакуума (пустоты) до современного физического вакуума.

От античных атомов Демокрита к кваркам микромира.

Два типа времени Аристотеля и их место в современной науке.

Космологическая эволюция материи и ее структурные уровни.

3. Системность, эволюционизм, синергетика

Принципы системности и самоорганизации в современной науке.

Особенности современной естественно-научной картины мира (принципы системности и глобального эволюционизма, синергетика).

Концепция системного метода исследований. Понятия сложной системы и обратной связи.

Открытые, неравновесные системы и необратимые процессы.

Кибернетика как наука о сложных системах (понятия сложной системы, обратной связи и целесообразности).

Формирование идей самоорганизации от античности до современности.

Самоорганизация в диссипативных структурах. Флуктуации и бифуркационные точки.

Самоорганизация Вселенной. Сущность естественно-научной концепции развития.

Самоорганизация как источник и основа эволюции систем. Эволюция и самоорганизация в социальных и гуманитарных системах.

Природные системы на грани хаоса и порядка. Необычные состояния материи.

Развитие идеи изменчивости и необратимости от Гераклита до Пригожина.

Теории самоорганизации как основа постнеклассической науки.

Эволюционная химия по Руденко.

Самоорганизация в химических системах (реакция Белоусова – Жаботинского).

4. Информация

Естественно-научные аспекты информационных технологий.

Энтропия и информация. Перспективы глобального информационного подхода к действительности.

Современные информационные технологии.

Современные средства накопления информации.

Мультимедийные системы и виртуальный мир.

Естественно-научные концепции развития микроэлектронных и лазерных технологий.

Квантовые компьютеры на субатомных элементах.

Компьютеры на молекулярно-полупроводниковом симбиозе.

Биокомпьютеры на нейроноподобных элементах.

Оптические компьютеры и оптико-волоконные сети.

Компьютеры и искусственный интеллект.
Информация и виртуальные образовательные технологии.
Электронные учебники информационно-образовательных технологий.
Компьютеры и глобальные системы связи.
Электронные синхронные переводчики.
Компьютерная терапия от вирусов (есть ли защита от хакеров?).
Информационные носители и элементы.
Жидкокристаллические видеосистемы компьютеров.
Оперативная память и информационные носители.
Устройства хранения информации.
Мобильные (ноутбуки и др.) компьютеры и технологии беспроводной связи.
Взаимосвязь мышления и информационной среды типа Интернет.
Современные концепции сущности информации.
Информация как объект и предмет естествознания.
Информация и полнота системного знания по Геделю и Попперу.
Понятия «элемент», «система» и «структура» в информации и информатике.
Информация и информационные системы.
Виды информации и их классификация.
Информационные носители (элементы) и информационные системы.
Понятие информационного стереотипа в естествознании.
Понятие социальной информации и социальных стереотипов.
Факторы устойчивости информационных стереотипов.
Информация сферы бессознательного (Фрейд, Юнг, Тойч и др.).
Информация, сознание и стереотипы поведения (по Гроффу).
Информация как мера организованной сложности.
Человек и космическое информационное поле.
Нейроны и гормоны как каналы передачи информации.
Информационные поля цивилизаций.
Общие перспективы компьютерной информатики к середине XXI века.
Перспективы информационных образовательных технологий.
Компьютеры и интеллектуальные роботы.
Информационные аспекты этики.
Информационные потоки в биологии сообществ.
Информация и феномены предсказания и ясновидения.
Информационное поле и трансперсональная психология человека.
Информационные хилотропное и холотропное поля сознания человека.
Информация и ее роль в естествознании.
Нейроны – каналы передачи информации.
Кибернетика и информационно-управленческие процессы.
Информация: основные определения и понятия.

5. Биология

Эволюционные концепции в истории науки, философии и религии.
Эволюционные теории в истории биологии (ламаркизм, трансформизм, СТЭ)
Эволюционное учение Дарвина и его основополагающие принципы.
Биосфера. Ноосфера. Человек.
Влияние природы на человека. Географический детерминизм.
Влияние человека на природу. Техносфера.
Переход от биосферы к ноосфере. Концепции В.И.Вернадского и Тейяра де Шардена.
Взаимосвязь космоса и живой природы. Русский космизм.

Единство живой и неживой природы в представлениях русских космистов. Развитие идей активной коэволюции.

Синергетический подход к коэволюции человека, общества и природы.

Солнечная активность, атмосфера и погода. Солнечно-земные связи и их влияние на человека.

Возникновение, динамика и эволюция взаимосвязанных гео- и биосфер.

От атомов и молекул к протожизни (гипотезы, модели, теории).

Клеточная теория – основа современной биологии.

Дивергентные и конвергентные процессы в эволюции.

Проблемы эволюционной теории.

Диверсификация в историческом и индивидуальном развитии живых организмов.

Бифуркации и историчность развития природных систем.

«Бифуркационное» дерево как модель эволюции природы, человека и общества.

Современные синтетические теории эволюции в естествознании.

Гены – их роль и значение для жизни.

Закон Харди-Вайнберга для популяционного равновесия.

Модель Лотке-Вольтерра для системы жертва-хищник.

Эволюция клеточной структуры и биологическая стрела времени.

Становление идей эволюции в естествознании.

Глобальные катастрофы и эволюция биосферы Земли.

Концепции Чижевского о взаимосвязях космоса и человека.

Клетка как фундаментальная модель живой материи на микроуровне.

Понятия популяции, биоценоза и экологической ниши.

Николай Федоров – основатель русского космизма.

Развитие идеи «живого вещества» (Соловьев, Федоров, Флоренский, Вернадский).

Биосоциальные основы поведения сообществ.

Динамика популяций в трофической цепи живых организмов.

Проблема старения и смерти живых организмов.

Механизмы гомеостаза экосистем.

Жизненный цикл организма от зародыша до смерти.

Медленная (адапционная) и быстрая (катастрофическая) модели эволюции.

Особенности РНК и ее роль в образовании доклеточных структур.

Биологический и этологический аспекты существования популяций.

Наследственность и мутации на клеточном и генетическом уровнях.

Естественнонаучные модели происхождения жизни.

Роль разнообразия в живой природе.

Единство онтогенеза и филогенеза – биогенетический закон Геккеля (история и проблематика).

6. Человек

Человек как предмет естественно-научного познания.

Проблема антропогенеза.

Биологическое и социальное в онтогенезе и историческом развитии человека.

Социобиология о природе человека.

Бессознательное и сознательное в человеке.

Социально-этические проблемы геной инженерии человека. Социальная экология.

Генная инженерия и окружающая среда.

Генетическая инженерия – плюсы и минусы.

Этногенез и биосфера Земли: концепция Л.Н.Гумилева.

Проблемы этнологии и теория пассионарности Л.Н.Гумилева.

Бессознательное в человеке по Фрейду и Юнгу.

Жизнь, человек и космическое информационное поле.
Особенности и различия психологии мужчин и женщин.
Трансперсональная психология человека.
Мозг и память человека: молекулярный аспект.
Генезис и природа сознания и разума человека.
Психофизические феномены и голографическая модель Прибрама и Бома.
Философский и биологический аспекты единства онтогенеза и филогенеза.
Вселенная, жизнь, разум и внеземные цивилизации.

7. Экология

Противоречия в системе: природа–биосфера–человек. Современные концепции экологии.

Влияние различных религиозных представлений на формирование отношения человека к окружающему миру.

Космическое и внутривселенское воздействие на биосферу.

Глобальные катастрофы и эволюция Вселенной.

Природные катастрофы и климат.

Ближний Космос и экология.

Водные ресурсы и потребление энергии.

Радиоактивное воздействие на биосферу.

Экологические проблемы городов и мегаполисов.

Автотранспортные средства и проблемы утилизации.

Новая технологическая сфера и окружающая среда.

Биосфера и предотвращение экологической катастрофы.

Природные катастрофы и климат на планете Земля.

Ближний космос и экология.

Энергия, экология и сохранение жизни.

8. Биографические очерки и творчество великих ученых

Роль Галилео Галилея в формировании науки Нового времени.

Полемика вокруг Закона всемирного тяготения: взгляды И. Ньютона и взгляды Р. Декарта на проблему.

Ф. Бэкон и его роль в формировании учения о научном методе.

Э. Резерфорд и его роль в формировании физики XX столетия.

Деннис Габор – первооткрыватель голографии.

Джон фон Нейман – великий физик, математик и компьютерщик XX века.

Алан Матисон Тьюринг и «машина Тьюринга».

Георгий (Джордж) Антонович Гамов – гипотеза взрыва «горячей Вселенной», реликтовое излучение и разгадка генетического кода.

Норберт Винер и начало кибернетики.

Пьер Тейяр де Шарден и феномен человека.

Александр Александрович Фридман и космологические модели.

Илья Романович Пригожин и диссипативные структуры.

Мюррей Гелл-Манн и физика кварков.

Бенуа Мандельброт и фрактальная геометрия.

Карл Густав Юнг и архетипы сознания.

Стивен Вайнберг, Шелдон Глэшоу и Абдус Салам – создатели теории электрослабого взаимодействия.

Герман Хакен – основатель синергетики.

Людвиг фон Бергаланфи и «Общая теория систем».

Стивен Хокинг и «черные дыры».

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Логика и методология научного познания.
2. Основания естественно-научного, гуманитарного и религиозного способов познания.
2. Общие модели развития науки и научные революции.
3. Особенности современной естественнонаучной картины мира (принципы системности, глобального эволюционизма, самоорганизации).
4. Структурные уровни организации материи: микро-, макро- и мегамир.
5. Макромир: концепции классического естествознания. Принципы относительности и симметрии. Законы сохранения. Близко- и дальное действие.
6. Микромир: концепции современной физики. Квантовая концепция. Принципы неопределенности и дополнительности.
7. Вероятностный характер микропроцессов. Статистические законы. Корпускулярно-волновой дуализм в современной физике. Фундаментальные взаимодействия и элементарные частицы.
8. Мегамир: современные астрофизические и космологические концепции. Современные космологические модели Вселенной.
9. Концепция «большого взрыва» и расширяющейся Вселенной. Строение и эволюция звезд и галактик. Этапы космической эволюции.
10. Пространство и время в современной научной картине мира. Понятия пространства-времени в специальной и общей теории относительности. Свойства пространства-времени и законы сохранения.
11. Концепция системного метода исследования. Понятия сложной системы, обратной связи, случайного и целесообразного поведения. Кибернетика как наука о сложных системах.
12. Концепция детерминизма и статистические законы. Классический и вероятностный детерминизм.
13. Концепция необратимости и термодинамика. Порядок и беспорядок, флуктуации. Принцип возрастания энтропии. Открытые системы и необратимые процессы. Неравновесные системы.
14. Концепция самоорганизации в науке. Самоорганизация в диссипативных структурах. Самоорганизация как источник и основа эволюции систем.
15. Энтропия и информация. Перспективы глобального информационного подхода к действительности. Построение современных информационных технологий.
16. Особенности биологического уровня организации материи. Уровни организации живых систем и эволюция форм жизни. Самоорганизация в живой материи. Принцип универсального эволюционизма.
17. Концепции биосферы и ноосферы. Система: природа-биосфера-человек. Географический детерминизм, и техносфера. Переход от биосферы к ноосфере. Взаимосвязь космоса и живой природы.
18. Человек как предмет естественно-научного познания. Проблема антропогенеза. Биологическое и социальное в онтогенезе и историческом развитии человека. Социально-этические проблемы генной инженерии человека.
19. Естественно-научные аспекты экологии. Противоречия в системе: природа-биосфера-человек. Синергетический подход к коэволюции человека, общества и природы. Биосфера и предотвращение экологической катастрофы.

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

5.1 Основная литература:

1. Кожевников, Н.М. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71787>
2. Бабаева, М.А. Концепции современного естествознания. Практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.А. Бабаева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 296 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91311>

5.2 Дополнительная литература:

1. Найдыш, В. М. Концепции современного естествознания [Текст] : учебник для студентов вузов / В. М. Найдыш. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2008. - 704 с. - Библиогр. : с. 671-673
2. Садохин, А.П. Концепции современного естествознания : учебник / А.П. Садохин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 447 с. : табл. - ISBN 978-5-238-01314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115397>
3. Торосян, В. Г. Концепции современного естествознания [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. Г. Торосян. - М. : Высшая школа, 2003. - 208 с. - Библиогр.: с. 207-208.

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

1. www.alleng.ru/edu/natur2.htm (разнообразные дополнительные материалы и книги по концепциям современного естествознания для скачивания).
2. studfiles.ru/dir/cat18/subj430/file1653/view2518.html (конспекты лекций по концепциям современного естествознания).
3. <http://nrc.edu.ru/est/> (электронное пособие по концепциям современного естествознания).
4. elementy.ru/lib (научные и научно-популярные лекции, выдержки из книг, информационные ресурсы).
5. ecology-kse.narod.ru/lex1.htm (учебно-методический комплекс по концепциям современного естествознания).
6. <http://window.edu.ru/window> (информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»).
7. <http://www.book-ua.org/> (библиотека электронных учебников).
8. <http://www.rubricon.com/> (Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета).

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

Лекционные занятия проводятся по основным разделам дисциплины. Они дополняются практическими занятиями в ходе которых студенты отвечают на вопросы семинаров, готовят доклады и рефераты на заданные темы. Огромное значение придается самостоятельной работе студентов. Она предполагает систематический характер.

Студентам рекомендуется после прослушивания лекций чтение соответствующих разделов тех или иных учебников. Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ и индивидуальных работ.

Форма текущего контроля знаний – посещение лекционных занятий, работа студента на практических занятиях, решение им предложенных заданий, опросы, контрольные работы, тесты, подготовка докладов-презентаций по изученным разделам.

Контрольные работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность неординарность решений поставленных проблем, умение формулировать и решать научную проблему. При этом:

- контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе;
- семинарские занятия, на которых контроль осуществляется при ответе у доски, фронтальном опросе и при проверке домашних заданий – также по пятибалльной системе.

Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы, проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к практическим занятиям, подготовку докладов-презентаций, подготовка к тестированию, подготовку к текущему контролю.

В соответствии с учебным планом итоговой формой аттестации является зачет. Зачет сдается студентом после выполнения контрольных работ и выполнения работы по самостоятельному изучению предложенных преподавателем разделов курса с предварительными методическими рекомендациями и указаниями лектора.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает методы доказательств теорем, допускает незначительные ошибки в ответах на вопросы и при решении тестовых заданий; студент умеет правильно объяснять изученный в течение семестра учебный материал, иллюстрируя его примерами и контрпримерами;

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по изученному курсу, у него довольно ограниченный объем знаний программного теоретического материала.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

8.1. 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.

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, доской маркером или мелом
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, доской маркером или мелом
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью
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