

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
цифровых технологий



С.Д.Кургалин  
30.06.2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.Б.24 КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

02.03.01 Математика и компьютерные науки

**2. Профиль подготовки/специализация:** для всех профилей

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** цифровых технологий

**6. Составители программы:** Запрягаев Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом факультета компьютерных наук (протокол № 6 от 25.06.2018)

**8. Учебный год:** 2021-2022

**Семестр(ы):** 8

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** целью данного курса является формирование у студентов целостного представления о естественнонаучной картине мира и направлениях научно-технической деятельности общества. Данный курс ставит следующие задачи: ознакомить студентов с основными концепциями естественных наук в общекультурном и историческом аспекте; расширить систему знаний студентов о закономерностях, действующих в природе; дать представления о процессе развития живой и неживой природы, об уровнях организации материального мира и процессов, протекающих в нем; сформировать умения и навыки практического использования знаний и достижений науки.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к базовой части блока Б1. Для успешного освоения дисциплины необходимо предварительное изучение курсов «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ».

**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-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	<p>знать: основные этапы развития естествознания и его особенности, корпускулярные и континуальные подходы к описанию природы, принципы самоорганизации в живой и неживой природе, эволюционные теории;</p> <p>уметь: анализировать научные модели, систематизировать научную информацию, строить научные модели и гипотезы;</p> <p>владеть: навыками самостоятельного изучения литературы и критического отношения к научной и околонаучной информации.</p>
ПК-1	Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.	<p>знать: теоретические основы современного естествознания;</p> <p>уметь: эффективно использовать полученные знания для постановки прикладных задач;</p> <p>владеть: навыком практического применения различных математических методов из различных областей естествознания для решения прикладных задач.</p>
ПК-3	Способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.	<p>знать: методы формулировки и доказательства математических утверждений;</p> <p>уметь: применять аппарат естественных наук для доказательства утверждений и теорем;</p> <p>владеть: навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.</p>

ПК-6	Способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления.	<p>знать: способы применения математических методов в естественных науках; принципы проектирования моделей различных процессов для естественных наук;</p> <p>уметь: обосновывать применимость выбранных моделей;</p> <p>владеть: способами представления результатов исследований в виде рекомендаций для практического использования.</p>
------	---	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 3/108.**

**Форма промежуточной аттестации: 8 семестр – экзамен.**

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		8 сем.
Аудиторные занятия	48	48
в том числе:		
лекции	24	24
практические		
лабораторные	24	24
Самостоятельная работа	24	24
Экзамен	36	36
Итого:	108	108

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Общие представления об естествознании	Естествознание как особая форма знаний. Основы всеобщего характера законов природы. Проблема двух культур – естественно научной и гуманитарной. Методология и методы естественно-научного познания. История естествознания. Возникновение классической науки. Предпосылки научных революций в естествознании. Особенности развития естествознания в современных условиях.
1.2	Физические концепции мира	Содержание и понятия физической исследовательской программы. Основные концепции механистической исследовательской программы. Абсолютное пространство. Абсолютное время. Инерциальные системы отчета. Принцип относительности Галилея. Лапласовский детерминизм. Теория относительности Эйнштейна. Законы сохранения. Концепции совре-

		<p>менной физики. Принцип причинности. Энтропия. Волновые свойства материи. Квантовая теория. Дуализм. Принцип неопределенности. Принцип дополнительности. Концепция поля. Вакуум. Вселенная. Макро мир. Микро мир. Мега мир. Эволюция вселенной.</p>
1.3	Концепции химии и геологии	<p>Алхимия. Место и роль химии в современной цивилизации. Фундаментальные основы современной химии. Концептуальные уровни современной химии. Понятие химический элемент и химическое соединение. Учение о химических процессах и его вклад в развитие химии. Строение земли. История происхождения Земли. Геология.</p>
1.4	Биологический уровень организации материи	<p>Возникновение, эволюция жизни. Концептуальные уровни познания в современной биологии. Структурные уровни организации живых систем. Особенности термодинамики, самоорганизации и информационного обмена в живых системах. Роль генетического материала в воспроизводстве и эволюции живых организмов. Концепции происхождения жизни. Особенности условий на ранней стадии существования Земли. Естественный отбор.</p>
1.5	Человек и природа. Экология	<p>Физиология. Основные концепции современной физиологии. Кровь. Система кровообращения. Лимфатическая система. Дыхательная система. Нервная система. Вегетативная нервная система. Высшая нервная деятельность. Биоэтика. Основы организации и устройства биосферы. Суть и главная задача экологии. Основы учения Вернадского о биосфере. Принцип синергетики. Гуманитарный аспект синергетики.</p>
<b>2. Лабораторные занятия</b>		
2.1	Общие представления об естествознании	<p>Естествознание как особая форма знаний. Основы всеобщего характера законов природы. Проблема двух культур – естественно научной и гуманитарной. Методология и методы естественно-научного познания. История естествознания. Возникновение классической науки. Предпосылки научных революций в естествознании. Особенности развития естествознания в современных условиях.</p>
2.2	Физические концепции мира	<p>Содержание и понятия физической исследовательской программы. Основные концепции механистической исследовательской программы. Абсолютное пространство. Абсолютное время. Инерциальные системы отчета. Принцип относительности Галилея. Лапласовский детерминизм. Теория относительности Эйнштейна. Законы сохранения. Концепции современной физики. Принцип причинности. Энтропия. Волновые свойства материи. Квантовая теория. Дуализм. Принцип неопределенности. Принцип дополнительности. Концепция поля. Вакуум. Вселенная. Макро мир. Микро мир. Мега мир. Эволюция вселенной.</p>
2.3	Концепции химии и геологии	<p>Алхимия. Место и роль химии в современной цивилизации. Фундаментальные основы современной химии. Концептуальные уровни современной химии. Понятие химический элемент и химическое соединение. Учение о химических процессах и его вклад в развитие химии. Строение земли. История проис-</p>

		хождения Земли. Геология.
2.4	Биологический уровень организации материи	Возникновение, эволюция жизни. Концептуальные уровни познания в современной биологии. Структурные уровни организации живых систем. Особенности термодинамики, самоорганизации и информационного обмена в живых системах. Роль генетического материала в воспроизводстве и эволюции живых организмов. Концепции происхождения жизни. Особенности условий на ранней стадии существования Земли. Естественный отбор.
2.5	Человек и природа. Экология	Физиология. Основные концепции современной физиологии. Кровь. Система кровообращения. Лимфатическая система. Дыхательная система. Нервная система. Вегетативная нервная система. Высшая нервная деятельность. Биоэтика. Основы организации и устройства биосферы. Суть и главная задача экологии. Основы учения Вернадского о биосфере. Принцип синергетики. Гуманитарный аспект синергетики.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Общие представления об естествознании	2		2	2	6
2	Физические концепции мира	6		6	6	18
3	Концепции химии и геологии	6		6	6	18
4	Биологический уровень организации материи	6		6	6	18
5	Человек и природа. Экология	4		4	4	12
	Итого:	24		24	24	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.

Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания / С.Х. Карпенков. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 624 с. — ISBN 978-5-4458-4618-5. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229405">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229405</a> >.
2	Грушевицкая, Т.Г. Концепции современного естествознания / Т.Г. Грушевицкая ; Садохин А. П. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 480 с. — ISBN 978-5-4458-3391-8. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210672">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=210672</a> >.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Данилова, В.С. Концепции современного естествознания / В.С. Данилова ; Кожевников Н. Н. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовская книга, 2010. — 300 с. — ISBN 978-5-9502-0449-4. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129628">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=129628</a> >.
4	Найдыш В. М. Концепции современного естествознания : учебник для студ. вузов, обуч. по гуманитар. специальностям и направлениям подгот. / В.М. Найдыш. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Альфа-М : ИНФРА-М, 2005 . — 619 с.
5	Канке В. А. Концепции современного естествознания : учебное пособие / В. А. Канке. — М. : Логос, 2004 . — 302 с.
6	Дубнищева Т.Я. Концепции современного естествознания : учебник для студ. вузов / Т. Я. Дубнищева ; Сибирский независимый ин-т . — 4-е изд. — М. : ЮКЭА, 2005 . — 830с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> –ЗНБ ВГУ

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания / С.Х. Карпенков. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 624 с. — ISBN 978-5-4458-4618-5. — <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229405">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=229405</a> >.

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

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:** лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором, компьютерный класс.

## 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-2	Знать: основные этапы развития естествознания и его особенности, корпускулярные и континуальные подходы к описанию природы, принципы самоорганизации в живой и неживой природе, эволюционные теории.	Разделы 1-5	КИМ Реферат
	Уметь: анализировать научные модели, систематизировать научную информацию, строить научные модели и гипотезы.	Разделы 1-5	Контрольная работа
	Владеть: навыками самостоятельного изучения литературы и критического отношения к научной и околонучной информации.	Разделы 1-5	Контрольная работа Деловая игра
ПК-1	Знать: теоретические основы современного естествознания.	Разделы 1-5	КИМ Реферат
	Уметь: эффективно использовать полученные знания для постановки прикладных задач.	Разделы 1-5	Контрольная работа
	Владеть: навыком практического применения различных математических методов из различных областей естествознания для решения прикладных задач.	Разделы 1-5	Контрольная работа Деловая игра
ПК-3	Знать: методы формулировки и доказательства математических утверждений.	Разделы 1-5	КИМ Реферат
	Уметь: применять аппарат естественных наук для доказательства утверждений и теорем.	Разделы 1-5	Контрольная работа
	Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.	Разделы 1-5	Контрольная работа Деловая игра
ПК-6	Знать: способы применения математических методов в естественных науках. принципы проектирования моделей различных процессов для естественных наук.	Разделы 1-5	КИМ Реферат
	Уметь: обосновывать применимость выбранных моделей.	Разделы 1-5	Контрольная работа
	Владеть: способами представления результатов исследований в виде рекомендаций для практического использования.	Разделы 1-5	Контрольная работа Деловая игра
<b>Промежуточная аттестация</b>			КИМ

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

- 1) знание основных этапов развития естествознания и его особенностей, корпускулярных и континуальных подходов к описанию природы, принципов самоорганизации в живой и неживой природе, эволюционных теорий;
- 2) знание теоретических основ современного естествознания;
- 3) знание методов формулировки и доказательства математических утверждений;
- 4) знание способов применения математических методов в естественных науках; принципов проектирования моделей различных процессов для естественных наук;
- 5) умение анализировать научные модели, систематизировать научную информацию, строить научные модели и гипотезы;
- 6) умение эффективно использовать полученные знания для постановки прикладных задач;
- 7) умение применять аппарат естественных наук для доказательства утверждений и теорем;
- 8) умение обосновывать применимость выбранных моделей;
- 9) владение навыками самостоятельного изучения литературы и критического отношения к научной и околонуучной информации;
- 10) владение навыком практического применения различных математических методов из различных областей естествознания для решения прикладных задач;
- 11) владение навыками анализа и интерпретации результатов решения задач;
- 12) владение способами представления результатов исследований в виде рекомендаций для практического использования.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения материалом, ориентируется в предметной области, верно отвечает на все дополнительные вопросы.	Повышенный уровень	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному или двум из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Допускаются ошибки при воспроизведении части теоретических положений.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трём из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Сформированные знания основных понятий, определений и теорем, изучаемых в курсе, не всегда полное их понимание с затруднениями при воспроизведении.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым четырём из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные знания (либо их отсутствие) основных понятий, определений и теорем, используемых в курсе.	–	Неудовлетворительно

## 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 экзамену

1. Проблема двух культур и современный кризис цивилизации, философии, науки.
2. Краткий очерк истории науки. Преднаука (натурфилософия) древней Греции.
3. Краткий очерк истории науки. Преднаука (натурфилософия) древнего Китая.
4. Краткий очерк истории науки. Преднаука (натурфилософия) древней Индии.



5. Космоцентризм. Формирование зачатков западной и восточной культур и наук.
6. Натурфилософия эпох Средневековья и Возрождения.
7. Гелиоцентрическая модель мира Коперника. Научные революции в космологии.
8. Роль Бэкона, Декарта, Галилея в становлении научного рационализма.
9. Ньютоновская эпоха в науке – фундамент классической научной парадигмы.
10. Цивилизационный кризис, возникновение и становление меж-, мульти- и трансдисциплинарных направлений постнеклассической науки конца 20 века.
11. Научный метод познания.
12. Всеобщие, общенаучные и частнонаучные методы в науке.
13. Эмпирический и теоретический уровни познания.
14. Динамические и статистические законы и закономерности. Динамика научного познания.
15. Критерии и принципы научности.
16. Эпоха классической физики: ньютоновские представления о пространстве и времени.
17. Принцип относительности Галилея.
18. Специальная теория относительности.
19. Элементы общей теории относительности.
20. Пространство, время, геометрии Евклида, Лобачевского, Б, Римана, понятие кривизны пространства.
21. Симметрии и законы сохранения.
22. Эволюция представлений о пространстве и времени.
23. Однородность пространства и закон сохранения импульса.
24. Изотропность пространства и закон сохранения момента импульса.
25. Однородность времени и закон сохранения энергии.
26. Полевая форма материи.
27. Корпускулярно-волновой дуализм микрообъектов и микромира.
28. Гипотеза Л.де Бройля.
29. Вероятность событий в микромире.
30. Релятивизм и антимир частиц. Классификация и систематика элементарных частиц.
31. Особенности химии как науки. Соотношение теоретической химии и физики.
32. Основные этапы в развитии химии: от алхимии до эволюционной химии.
33. Представление о валентности и реакционности химических элементов.
34. Периодический закон элементов Менделеева и его квантово-механическое обоснование.
35. Химические реакции, химическое равновесие и химическая кинетика.
36. Принцип возрастания энтропии.
37. Концепции самоорганизации сложных природных систем.
38. Неравновесность, флуктуации, бифуркации, эволюция как целостный процесс.
39. Онтогенез и филогенез, представление об антиэнтропийном механизме эволюции.
40. Эволюция и самоорганизация на химическом и биологическом уровнях.
41. Идеи и модели эволюционной химии и эволюционной биологии на молекулярном, молекулярно-генетическом и онтогенетическом уровнях.
42. Модели эволюционной биологии на биоценологических биосферных уровнях.
43. Идеи синергетики.
44. Диссипативные структуры.
45. Формирование Солнечной системы.
46. Земля и планеты земной группы.
47. Солнечно-земные связи и усложнение структуры биосферы.
48. Земля, ее строение и эволюция.
49. Модель тектоники плит, конвекция вещества в мантии, возникновение и распад континентов.
50. Горячее рождение Вселенной, инфляция и Большой Взрыв.
51. Нестационарность однородной Вселенной.

52. Эволюция ранней Вселенной. Формирование крупномасштабной структуры Вселенной: сверхскопления и скопления галактик, ячейки.
53. Образование звезд, их классификация, поколения и эволюция.
54. Клетка как фундаментальная модель живой материи на молекулярном уровне.
55. Гипотезы и теории происхождения молекул ДНК, РНК. Модели происхождения жизни.
56. Прокариоты и эукариоты. Многоклеточные организмы.
57. Биоценоз, биогеоценоз, сообщества организмов и их иерархии.
58. Трофические цепи (уровни) питания, гомеостаз.
59. Цикличность времени в живом организме, необратимость времени для живых систем, жизненный цикл организма.
60. Эволюционные концепции о происхождении человека.
61. Мутационные концепции о происхождении.
62. Сознание, разум, мышление. Концепции социобиологии человека.
63. Антропный принцип
64. Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье).
65. «Тонкая подстройка» Вселенной и жизнь.
66. Этология К.Лоренца.
67. Дарвинизм и неodarвинизм.

### 19.3.2 Комплект заданий для контрольной работы

#### Вариант № 1

1. Причины возникновения науки в Греции.
2. В чем проявляется двойственный характер науки? Приведите собственные примеры. Правомерны ли запреты на проведение научных исследований в той или иной области науки?  
Обоснуйте ваш ответ.
3. Что такое трофическая цепь? Поясните роль продуцентов, консументов и редуцентов в экологической системе.
4. Перечислите критерии научности знания. Какие факты могут считаться научными?
5. Какие типы галактик вы знаете, и как они отличаются по составу и численности звезд, по содержанию пыли и газа, по характеру движения звезд?
6. Химические связи и превращения молекул. Какие виды химических связей вам известны? Как они могут быть объяснены с точки зрения строения атомов?
7. Тройные системы и приливное гравитационное притяжение.
8. Особенности человека как биологического вида.
9. Каким способом в древности впервые измерили радиус Земли?
10. Генетическая программа. Понятие о генотипе и фенотипе; современные представления о геноме.

#### Вариант № 2

1. В различных областях неба астрономы встречают такие близко расположенные друг к другу галактики, которые проходят или непременно пройдут друг сквозь друга. Допустим, что происходит столкновение двух спиральных галактик сравнимой массы и размера. К каким последствиям это может привести? (Рассмотреть на основе двух составляющих галактик: звездной и газовой составляющей).

2. Что такое экологический фактор? Перечислите основные абиотические и биотические факторы.
3. Что такое научная теория, чем она отличается от гипотезы? Каким требованиям должна удовлетворять научная гипотеза?
4. Динамика процессов в биосистемах. (Конкуренция – сосуществование).
5. Химические реакции и энтропия. Поясните преобразование энтропии и энергии в эндо- и экзотермических реакциях.  
Может ли в химических реакциях убывать энтропия?
6. Объясните противоречия в теории излучения абсолютно черного тела, которые сложились к началу XX века.
7. Особенности ДНК, РНК.
8. Динамический хаос. Общие свойства. Переходы порядок – хаос.
9. Что представляет собой система Птолемея?
10. Объясните принципы верификации и фальсификации. Где они используются?

### Вариант № 3

1. Назовите и объясните основные типы взаимоотношений между животными в биоценозе. Сформулируйте закон Либиха.  
Что такое лимитирующие факторы? Поясните.
2. В чем коренное отличие индукции и дедукции, анализа и синтеза? Приведите примеры.
3. Дать определение научной революции. Чем отличаются глобальные научные революции от локальных? Назовите основные черты естественно научных революций. Привести примеры.
4. Модели будущего Вселенной.
5. Химическое равновесие и цепные реакции. Поясните понятие химического равновесия, обратимой и необратимой реакции. Приведите примеры.
6. Поясните понятие цепной реакции, разветвленной цепной реакции. Приведите примеры.
7. Понятие физической картины мира.
8. Почему сущность и источники движения были отнесены к основным мировым загадкам.
9. В чем заключается особенность применения II начала термодинамики к живым системам?
10. Как иммунология и биохимия помогают установить родство человека с другими видами отряда приматов?

### Вариант № 4

1. Негэнтропийный взгляд на экологические проблемы.
2. Роль космологии в естественнонаучных революциях. Первая естественнонаучная революция.
3. Роль агрессии в эволюции видов. Проведите сравнительную характеристику между межвидовой и внутривидовой агрессией.
4. Возможность управления химическими реакциями. Рассмотреть метод молекулярных пучков и влияние магнитных полей на химические реакции.
5. Дайте понятие динамического хаоса и фазового пространства. Что такое складки фазового пространства, и как они возникают?
6. Объясните, как удерживается высокотемпературная плазма в ограниченном объеме звезды.
7. Опишите кратко историю формирования рас.
8. В чем суть теоремы Пригожина для открытых термодинамических систем при неизменных условиях?
9. Объясните образование структур во Вселенной.
10. Опишите первичную атмосферу земли. Укажите ее химический состав.

### Вариант № 5

1. Какова роль озонового слоя? В чем заключается опасность хлорфторуглеродов? Опишите кратко механизм образования «кислотных дождей».
2. Дать определение научной революции. Вторая глобальная естественнонаучная революция. (Основные открытия, представители).
3. О каких парадоксах расширяющейся Вселенной вы знаете?
4. Математическая модель отношений хищник – жертва и симбиоз.
5. Реакция горения. Обязательно ли горение связано с наличием воздуха?
6. Поясните цель введения принципа элементарного беспорядка в молекулярно – кинетическую теорию .
7. Перечислите основные доказательства единства происхождения человечества.
8. Как связаны между собой информация и энтропия?
9. Что означает переход живой системы в равновесное состояние?
10. Проведите сравнительную характеристику планет земной группы и планет гигантов.

### Вариант № 6

1. Объясните термин «эволюционно-синергетическая парадигма». Что такое микроэволюция и макроэволюция?
2. Понятие научной революции. Третья глобальная естественнонаучная революция. (Основные открытия, представители).
3. Образование Солнечной системы (разобрать различные теории, не менее трех).
4. Главная задача химии и основные этапы е. развития.
5. Теория катастроф. Признаки катастроф: пороговость; бимодальность; неустойчивость по начальным данным.
6. Роль эндокринной и нервной систем в осуществлении целостных реакций организма животных. Рассмотрите схему управляющего контура и объясните ее на примере нервной и эндокринной систем.
7. Как распределяется энергия внутри вещества. Дайте понятие внутренней энергии.
8. Какие условия считаются необходимыми для возникновения жизни в результате биохимической эволюции?
9. Объясните понятия расы, этноса, нации. Какие понятия связаны с биологическими особенностями, а какие – с социально-культурными?
10. Что является проявлением энтропии в социальных и экономических системах?

### Вариант № 7

1. Что является результатом естественного отбора? Назовите формы естественного отбора. Что такое стабилизирующий и движущий отбор?
2. Что такое редуccionизм и холизм в естествознании? В чем основное отличие фундаментальных и прикладных наук?
3. Назовите особенности натурфилософской стадии познания мира. В чем заключаются ценность и недостатки натурфилософии?
4. Первые модели мира (рассмотреть представления народов Древнего Востока).
5. Концепция эволюционной химии и самоорганизация эволюционных систем.
6. Диффузия и осмос. Объясните, от чего зависит осмотическое давление.
7. Рассмотрите концепции прерывистой эволюции. Законы генетики и эволюции.

8. Объясните, почему судьба звезды зависит от ее массы. Рассмотрите все известные конечные стадии развития звезд.  
Оформите в виде таблицы.
9. Научные понятия и научные абстракции.
10. В чем заключается основная проблема объяснения перехода от «неживого» к «живому»?

#### **Вариант № 8**

1. Чем отличается методология от метода? (Перечислите общенаучные методы).
2. Назовите особенности аналитической и синтетической стадий познания мира. Что такое “эмпирическое знание”.  
Приведите примеры.
3. Назовите главное свойство времени. Поясните понятие “стрела времени”. Что такое космологическая стрела времени?  
Термодинамическая стрела времени? Психологическая стрела времени?
4. Перечислите и поясните уровни организации живых систем.
5. Понятие Вселенной. Рассмотрите структурную самоорганизацию Вселенной.
6. Атмосфера и океан как сильно неравновесные системы.
7. Почему, после появления уравнений Максвелла, перешли от механической к электромагнитной картине мира?  
Как передавались взаимодействия в той и другой картинах мира?
8. Единство и разнообразие клеточных типов у эукариотов. Митоз и мейоз. Их эволюционное значение.
9. Почему нейтронные звезды называют пульсарами?
10. Почему механика Галилея может справедливо рассматриваться как основа механики Ньютона?

#### **Вариант № 9**

1. Дайте определение методов эмпирического и теоретического познания, и перечислите их.
2. Объясните понятие тепловой смерти Вселенной. Что такое флуктуация? В чем заключается флуктуационная гипотеза Больцмана?
3. В чем заключается особенность структурных уровней в биологии по сравнению со структуризацией материи в физике?
4. Антропный принцип (слабая, сильная и сверхсильная формулировки антропного принципа).  
Провести сравнительную характеристику.
5. Что такое пустота или вакуум, как менялись взгляды на него?
6. Саморегуляция, самообучение, самовоспроизведение, целостные реакции живых систем.
7. Почему звезды, входящие в рассеянные скопления называют молодыми? О чем говорит наличие тяжелых химических элементов в звездах?
8. Возникновение клетки. Эволюция клеточной структуры.
9. Почему теплоемкости газа в процессах при постоянном давлении ( $C_p$ ) и при постоянном объеме ( $C_v$ ) неодинаковы?  
Кто из ученых впервые обнаружил этот факт?
10. Что такое обратная связь? Поясните понятие положительной и отрицательной обратной связи.

#### **Вариант № 10**

1. Формы научного познания (дать определения, перечислить все известные формы, привести примеры).

2. Специфика и системность живого (назовите три основных системных свойства живого).
3. Фрактальные структуры в окружающем мире. Приведите примеры фрактальных структур в природе. В чем отличие природных фрактальных структур от их математических представлений? Что такое фрактальный кластер? О каких процессах в природе свидетельствует образование фрактальных систем: фрактальных кластерах? Обоснуйте ваш ответ.
4. Вселенная. Ранний этап эволюции Вселенной.
5. Понятия “хаос” и “бифуркация”.
6. Какая проблема движения существовала у Аристотеля? Почему учение Аристотеля о движении так долго считалось верным?
7. Воспроизведение организмов. Половое и бесполое размножение: смерть и бессмертие в живой природе.
8. Как проявляются факторы эволюции по отношению к человечеству в настоящее время? Какие эволюционные факторы при этом наиболее существенны?
9. Объясните понятие «ноосферы». Кто впервые ввел это понятие.
10. Почему работа лазера рассматривается как проявление самоорганизации?

#### **Вариант № 11**

1. Пространство, его свойства и жизнь во Вселенной.
2. Что является источником центростремительной силы для планет? Какие зависимости периодов обращения и расстояний от центра следуют из законов всемирного тяготения?
3. Рассчитайте высоту стационарного спутника.
4. На чем основано измерение температуры? Какие шкалы вам известны и как они соотносятся?
5. Виды химических связей и их объяснение с точки зрения строения атомов.
6. Эффект Доплера и его применение. Какую роль этот эффект сыграл в развитии науки?
7. Как была открыта реакция расщепления урана и каково значение этого открытия для судеб человечества?
8. Дайте понятие картины мира и приведите примеры из истории наук.
9. Геохронологическая шкала истории Земли.
10. Оцените давление в центре Земли.

#### **Вариант № 12**

1. Как определить размеры Земли, расстояния до Луны, Солнца, звезд и галактики?
2. Законы сохранения импульса и момента импульса в микро-, макро- и мегамире.
3. Поясните понятие температуры и теплоты.
4. Поясните гипотезу «тепловой смерти» Вселенной.
5. Поясните роль воды в существовании жизни на Земле.
6. Какие методы использовались для изучения строения ядра? Какие силы удерживают частицы в ядре?
7. Как вы понимаете корпускулярно-волновой дуализм?
8. Каковы модели развития Вселенной вам известны?
9. Определите геофизические условия жизни.
10. Чему равен гравитационный потенциал поля тяготения на Земле?

#### **Вариант № 13**

1. Как определить возраст археологической находки Земли, Вселенной?
2. В каких видах спорта и каким образом используется закон сохранения импульса?

3. Что общего между различными процессами преобразования тепловой энергии в механическую? Идеальный цикл Карно и реальные машины.
4. Каким устройствам соответствует прямой и каким обратный цикл? Приведите примеры.
5. Явления при низких температурах. Почему возникают явления сверхпроводимости и сверхтекучести? Каковы перспективы использования этих явлений?
6. Поясните особенности растворения в воде различных веществ. Какую роль они играют в жизненно важных процессах? Как объяснить явления смачиваемости и капиллярности?
7. Как была открыта ядерная модель атома? Чем вызван отказ от модели атома Резерфорда?
8. Уравнение Шредингера и его значение для развития квантовой механики. Физический смысл волновой функции.
9. Как было открыто явление однородного расширения Вселенной? Какие факты указывают на то, что Вселенная имела «горячее начало»?
10. Сравните электростатическую и гравитационную силы, действующие между электроном и протоном.

#### **Вариант № 14**

1. Время и его измерение. С какими движениями связан календарь и что лежит в основе временных единиц – недели, года, месяца?
2. Проанализируйте законы сохранения при взаимодействии шаров с разными и равными массами, скоростями.
3. Как определяются параметры года через микро- и макровеличины? Есть ли между ними связь, если есть, то какая?
4. Покажите, как из 1 и 2 начала термодинамики следует невозможность получения полезной работы от вечных двигателей первого и второго рода.
5. Какие химические элементы являются самыми главными для жизни? За счет каких процессов осуществляется поступление в атмосферу кислорода?
6. Какие элементарные частицы вам известны? Какова их роль и насколько они элементарны?
7. Дисперсия света и спектральный анализ. Их значение для науки.
8. Дайте понятие солнечной активности, оцените, как влияет периодичность ее изменения на нашу планету.
9. Система управления внутриклеточными процессами.
10. Чему равен гравитационный потенциал поля тяготения земли на лунной орбите?

#### **Вариант № 15**

1. Поясните понятия инертной и гравитационной массы.
2. Поясните понятия фазовые переходы 1 и 2 рода, что лежит в основе классификации.
3. В чем уникальность строения атома углерода и почему он так распространен в соединениях?
4. Формы преобразования энергии и круговорот веществ в природе. Чем они отличаются и что между ними общего?
5. Какие виды взаимодействий вы знаете и какие из них играют важную роль в повседневной жизни?
6. В чем сущность соотношений Гейзенберга?
7. Как происходит образование элементов во Вселенной по модели «большого взрыва»?

8. Использование законов сохранения импульса и момента импульса в современной цивилизации.
9. Экологические проблемы биосферы.
10. Найти энергию и длину волны излучения, масса фотонов которого равна массе покоя электрона.

#### Вариант № 16

1. Перечислите и поясните основные свойства пространства. В чем проявляется однородность и изотропность пространства?
2. Какие виды взаимодействий существуют в природе, чем они характеризуются?
3. В чем сущность закона тяготения Ньютона и почему он назван «всемирным»?
4. Какое состояние системы называется устойчивым, чем оно характеризуется?
5. Поясните понятие обратимого и необратимого процесса. Какие процессы называются квазистатистическими? Приведите примеры.
6. Что представляет атом по современным представлениям? Каким образом описывается состояние электронов в атоме?
7. Поясните концепции дальнего действия и ближнего действия. Какие два вида материи противопоставляются друг другу в классической физике?
8. В ходе каких процессов звезда начинает свое существование? Каким образом время жизни звезды связано с ее массой?
9. Биосинтез белка. Генетический код.
10. Протон летит со скоростью  $4.6 \cdot 10^4$  м/с. Какая длина волны соответствует этому протону?

#### Вариант № 17

1. Как будет развиваться Солнечная система в ближайшие пять миллиардов лет? Какова будущая судьба «земной жизни»?
2. Чему соответствует состояние равновесия и каким образом оно может быть нарушено?
3. Что такое информация, какова ее функция и на чем основывается понимание ее природы?
4. Что происходит с солнечной энергией, падающей на Землю?
5. В чем значение и содержание перехода от геоцентрической к гелиоцентрической системе мира? Какие научные данные способствовали этому?
6. Что означает «эвклидовость» пространства? При каких условиях происходит «искривление» пространства?
7. Как определяются первая и вторая космические скорости?
8. Чем объясняется факт, что массивные небесные тела имеют шарообразную форму?
9. Объясните планетарную причинность зарождения жизни.
10. Длина волны красных лучей в воздухе 700 нм. Какова длина волны этих лучей в воде?

#### Вариант № 18

1. Что такое теплопередача? Каким образом она происходит?
2. С помощью каких методов измеряются расстояния в микро-, макро- и мегамире?
3. Каким образом закон сохранения импульса отражается на движении планет Солнечной системы?
4. Что представляет собой вещество в газообразном состоянии?
5. Как соотносятся между собой давление, объем и температура идеального газа?
6. По каким законам происходит распространение электромагнитных волн в среде с резкими неоднородностями? Приведите примеры.



7. Какие классы элементарных частиц вам известны? Что лежит в основе из классификации?
8. Что представляет собой процесс фотосинтеза?
9. Что такое светимость звезды? Какому числу колебаний в секунду соответствует длина волны 800нм?
10. Что такое спектр? Какие виды спектров вы знаете?

### **Вариант № 19**

1. Что представляет собой самоорганизующаяся система?
2. Какие различают этапы для самоорганизующихся систем?
3. Как влияют фундаментальные взаимодействия на разных уровнях организации материи?
4. Какова природа реликтового излучения?
5. Как происходило образование ядер элементов, расположенных после железа в таблице Менделеева?
6. Назовите разновидности материи. Какова между ними связь?
7. Какова структура Солнечной системы?
8. Какова природа земного магнетизма?
9. Информация. Какова ее функция и природа?
10. Определите энергию, массу и импульс фотона видимого света с длиной волны 500 нм.

### **Вариант № 20**

1. Объясните планетарную причинность зарождения жизни.
2. Назовите основные разновидности материи. Какова между ними связь?
3. Что такое реликтовое излучение и какова его природа?
4. Материалистическая природа эволюции Дарвина и современная генетика.
5. Основные положения концепции структурных уровней живых организмов.
6. Уровни организации живой материи
7. Фотосинтез. Какие реакции входят в процесс фотосинтеза?
8. Биосфера и солнечная активность.
9. Основные направления в развитии учения о составе вещества.
10. Докажите, что при смешении двух одинаковых количеств воды с различной температурой энтропия системы возрастает.

### **19.3.3 Комплект заданий для деловой игры**

#### **1. Тема (проблема)**

Гипотезы возникновения жизни на Земле

#### **2. Концепция игры**

Выдвигаются известные гипотезы: панспермия, креационизм, самопроизвольное зарождение, стационарное состояние, биохимической эволюции (теория), матричная РНК теория Костецкого и др.

Раскрывается смысл и сущность каждой. Группы выбирают лидера, защищающего свою концепцию. Остальные поддерживают свою группу аргументацией, опровергают гипотезы других групп.

#### **3. Роли**

- сторонники идеи креационизма (бог, сверхсущество, мировой разум, космос и пр.);
- сторонники идеи панспермии (инопланетная, метеоритная и пр.);

- сторонники идеи самопроизвольного зарождения (опровергнута в 18 веке - принцип Реди, Пастер) ;
- теория Костецкого (матрица РНК);
- другие альтернативные гипотезы;
- теория биохимической эволюции.

#### 4. Ожидаемый(е) результат(ы)

1. Опровержение гипотез, которые опровергнуты к настоящему времени и не соответствуют принципам научности (рациональности, верификации, фальсификации).
2. Эксперимент – критерий истинности. Опыты Миллера и современные эксперименты **доказывают** теорию биохимической эволюции. Жизнь возникла на древней Земле в условиях, невозможных для существования современной биоты в результате длительных биохимических процессов
3. Слабость панспермии – жизнь занесена на землю извне – не отвечает на вопрос о возникновении жизни вообще.
4. Теория Костецкого – альтернатива концепции биохимической эволюции.

#### 19.3.4 Темы рефератов

1. Образы природных стихий и космогонических идей в древнеиндийских ведах и упанишадах.
2. Древнекитайское естествознание и даосизм.
3. Милетская (ионийская) школа древнегреческой натурфилософии.
4. Элейская школа природы и логики в древнегреческой натурфилософии.
5. Апории Зенона и проблемы движения и пространства.
6. Пифагорийская школа гармонии, меры и числа.
7. Афинская школа атомизма и космологии.
8. Аттическая школа и учение Платона.
9. Аттическая школа и естественнонаучные идеи Аристотеля.
10. Архимед как физик и математик.
11. Физические основания «Начал» Евклида.
12. Космологические воззрения древних египтян и греков (дохристианское время).
13. Космология Птолемея.
14. Античные воззрения на органический (биологический) мир.
15. Аристотель как биолог.
16. Начала медико-биологических знаний (Гиппократ и Гален).
17. Эмпиризм и энциклопедизм школы перипатетиков(последователей Аристотеля).
18. Космогония Эпикура в поэме Лукреция «О природе вещей».
19. Понятие времени в античном естествознании.
20. Ибн-Сина (Авиценна), ал-Бируни и естествознание арабского Средневековья.
21. Ибн-Сина (Авиценна) и медицина Средневековья.
22. Учение о времени в средние века (Августин, арабский Восток, схоласты, Оккам).
23. Основные цели и проблемы алхимии.
24. Идеи Гроссетеста, Роджера Бэкона и Брадвердина в естествознании позднего Средневековья.
25. Гелиоцентрическая космология Николая Коперника.
26. Тихо Браге, Иоганн Кеплер и движение планет.
27. Аристарх, Гиппарх, Аристотель, Птолемей, Коперник, Бруно о движении Земли и Солнца.
28. Энциклопедическая «Естественная история» Плиния Старшего.
29. Идеи о методе Фрэнсиса Бэкона и Рене Декарта и начало классической науки.
30. Физические открытия Галилея.

31. Место физики (натуральной философии) Ньютона в классической науке.
32. «Математические начала натуральной философии» Ньютона как продолжение «Начал» Евклида.
33. Физические идеи мыслителя Ренессанса Николая Кузанского.
34. Естественнонаучные взгляды на мир Леонардо да Винчи.
35. Роберт Бойль и начало химии элементов.
36. Движение и однородное пространство Галилея, Декарта и Ньютона.
37. Становление классической концепции времени в 16–17 веках (Ф. Бэкон, Галилей, Кеплер, Декарт, Спиноза, Локк).
38. Концепция классического времени Ньютона.
39. Дискуссия о классическом времени в трудах Лейбница, Эйлера, Юма, Канта.
40. Небулярная гипотеза Канта и космогония Лапласа.
41. Натурфилософские и физические образы Лейбница.
42. Механицизм и картезианская физика.
43. Природа тяготения по Ньютону и его космология.
44. Корпускулярная концепция света Ньютона.
45. Возникновение и становление лапласовского детерминизма (причинно-следственных связей физических явлений).
46. Концепции времени в классической немецкой философии и естествознании 18–19 веков (Фихте, Гегель, Фейербах).
47. Электричество и магнетизм от античности до Гильберта, Кулона, Эрстеда и Ома.
48. Волновые концепции света Юнга и Френеля.
49. Механика явлений в изложении Эйлера и Лагранжа.
50. Концепция теплоты по Карно, Джоулю и Майеру.
51. Основные положения механистической картины мира .
52. Джон Локк и создание критического эмпиризма.
53. Идеи Дидро об объяснении природы.
54. Атомизм Гассенди в работе «Физика, или учение о природе».
55. От трансформизма Ж. Бюффона к единству живой природы Ж. Сент-Илера.
56. Классификация растений и животных Карла Линнея.
57. От концепций трансформации биологических видов к идее эволюции на рубеже 18–19 вв.
58. Ламарк, эволюция видов и ламаркизм.
59. Концепция катастрофизма Кювье в развитии биологических видов
60. Биологический униформизм и актуалистический метод Ч. Лайеля.
61. Эволюционное учение Дарвина и его основополагающие принципы.
62. Филогенез Геккеля и становление эволюционной биологии в 19 веке.
63. Возникновение и становление учения о наследственности(генетики) в 19 веке.
64. Клеточные теории Шлейдена – Шванна и Вирхова.
65. Лавуазье и Бертолле – родоначальники научной химии 18 столетия.
66. Установление основных законов химии Дальтоном, Авогадро и Берцеллиусом.
67. «Трактат о свете» Гюйгенса.
68. Создание первых источников электричества Франклином, Гальвани и Вольты.
69. Физические идеи Ломоносова.
70. Становление идеи об электромагнитном поле из опытов Фарадея.
71. Системный метод и таблица элементов Менделеева.
72. Больцман и его молекулярно-кинетические идеи.
73. Концепции структуры химических соединений по Кекуле и Бутлерову.
74. Кристаллы и кристаллографические группы Федорова.
75. Эмбриология и анатомия животных и человека в 16 и 17 веках.
76. Бернар, Пастер, Мендель, Бюхнер и Кох – основоположники современной микробиологии.
77. Становление отечественной физиологии: Сеченов, Мечников и Павлов.

78. Второе начало термодинамики и тепловая смерть Вселенной по Клаузиусу.
79. Герц, Попов и Маркони – основоположники радиосвязи.
80. Парадоксы теплового излучения тел в конце 19 века.
81. Проблема эфира от античности до конца 19 столетия.
82. Максвелл как основоположник классического естествознания.
83. Гаусс, Лобачевский и Больяи и новая геометрия пространства.
84. Геометрия Римана и физическое пространство.
85. Бэр, Рулье и Северцов – первые русские биологи.
86. Броуновское движение частиц как пример неклассического движения.
87. Множественность миров и Вселенная Джордано Бруно.
88. Э. де Бомон и Э. Зюсс и первые гипотезы о строении Земли.
89. Принципы Аррениуса, Ле – Шателье, Брауна и Вант – Гоффа и химические реакции.
90. Концепции относительности Лармора, Лоренца и Пуанкаре.
91. Концепции времени Бергсона, Конта, Спенсера и Маха.
92. Возникновение и становление закона сохранения энергии.
93. Развитие дарвинизма в России Писаревым, Тимирязевым и Мечниковым.
94. Концепции дискретного пространства-времени в древности.
95. Геккель, Гексли и Гукер – приверженцы дарвинизма.
96. Естественнонаучные представления в Древней Руси.
97. М. Фарадей как основоположник учения о физическом поле.
98. Естественнонаучные представления древних японцев.
99. Естественнонаучные идеи Лейбница.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования, а также в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля знаний на факультете компьютерных наук ВГУ.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.