

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)  
Институт прикладной математики, физики и информатики



К.С. Хорьков

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ОСНОВЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Математические методы в экономике и финансах

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – показать и обосновать целостность современного знания о природе. Данная цель должна способствовать гармоничному развитию молодых специалистов и знакомить их с методологией естественнонаучного поиска. Одной из главных целей курса является формирование у студента устойчивой мировоззренческой концепции, основанной на достижениях естественнонаучных дисциплин.

Задачи курса – раскрыть содержание, историю становления и логику основных концепций современного естествознания.

Квалификационные требования: студент должен знать основные этапы развития естествознания; видеть связи между основными разделами естествознания; фундаментальные закономерности, лежащие в основе окружающего нас мира, характеризующие его как единое целое; структурное устройство мира, принципы системности и самоорганизации. Он должен уметь анализировать взаимосвязь и детерминированность периодических процессов в системах различного уровня, рассматривать процессы и явления с точки зрения системного подхода.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина "Основы естествознания" относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули) учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций):

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Контрольная работа
ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук,	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ПК-1.2. Умеет использовать	обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. умеет использовать базовые знания из области	Контрольная работа

основ программирования и информационных технологий	базовые знания из области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности. ПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности. имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	
ПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	ПК-2.1 Знает основные концепции и особенности математического моделирования в естествознании. ПК-2.2 Умеет разрабатывать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности. ПК-2.2 Имеет навыки научного исследования задач естествознания с использованием разработанных моделей.	Знает основные концепции и особенности математического моделирования в естествознании. Умеет разрабатывать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности. Имеет навыки научного исследования задач естествознания с использованием разработанных моделей.	Контрольная работа

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 час.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Введение. Система наук.	6	1, 2	2		2	2	4	Рейтинг-контроль 1
2	Раздел 2. История естествознания.	6	3, 4	2		2	2	4	
3	Раздел 3. Основные понятия современной физики.	6	5, 6	2		2	2	4	
4	Раздел 4. Динамические и статистические закономерности в природе.	6	7, 8	2		2	2	4	Рейтинг-контроль 2
5	Раздел 5. Основные понятия и представления химии.	6	9, 10	2		2	2	4	
6	Раздел 6. Внутреннее строение и история геологического развития Земли.	6	11, 12	2		2	2	4	
7	Раздел 7. Возникновение и	6	13,	2		2	2	4	Рейтинг-

	эволюция жизни.		14					контроль 3
8	Раздел 8. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.	6	15, 16	2	2	2	4	
9	Раздел 9. Человек и биосфера.	6	17	2	2	2	4	
Всего за <u>6</u> семестр:				18	18		36	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР								
Итого по дисциплине				18	18		36	зачет

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Система наук. Науки естественные, общественные, гуманитарные, технические. Научная картина мира. Естествознание и мировоззрение. Основы естествознания как учебная дисциплина. Структура курса. Научный метод. Классификация методов научного познания.

Раздел 2. История естествознания. Натурфилософия. Научные революции. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы (картины) мира, механистическая картина мира, диалектизация естествознания.

Раздел 3. Основные понятия современной физики. Относительность: пространство и время, принципы относительности и симметрии, законы сохранения, необратимость времени. Структура материи и системы: взаимодействия, близкодействие, дальноедействие. Принципы суперпозиции, неопределенности, дополненности.

Раздел 4. Динамические и статистические закономерности в природе. Самоорганизация в живой и неживой природе. Закон сохранения энергии. Принцип возрастания энтропии. Синергетика. Рождение порядка и хаоса. Синергетическое видение эволюции Вселенной.

Раздел 5. Основные понятия и представления химии. Химия в системе общество–природа. Основные законы химии. Атомно-молекулярная и электронная теории. Химическое соединение. Реакционная способность вещества. Химическая технология.

Раздел 6. Внутреннее строение и история геологического развития Земли. Современные концепции развития геосферных оболочек. Литосфера как абиотическая основа жизни. Экологические функции литосферы. Географическая оболочка Земли.

Раздел 7. Возникновение и эволюция жизни. Теории возникновения жизни. Теории эволюции. Аргументы эволюционистов и креационистов. Особенности биологического уровня организации материи.

Раздел 8. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы. Генетика и эволюция.

Раздел 9. Человек и биосфера. Системный подход. Биэтика и поведение человека. Эмоции и творчество. Здоровье и работоспособность. Концепция ноосферы. Цикличность эволюции.

### Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Научный метод. Классификация методов научного познания.

Тема 2. Научные революции.

Тема 3. Пространство и время, принципы относительности и симметрии.

Тема 4. Закон сохранения энергии.

Тема 5. Химическая технология.

Тема 6. Современные концепции развития геосферных оболочек.

Тема 7. Теории эволюции.

Тема 8. Особенности биологического уровня организации материи.

Тема 9. Человек и биосфера.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости.**

#### **Контрольные вопросы к рейтинг-контролю №1**

1. В чем отличие между естественными и гуманитарными науками?
2. Какова роль философии в мире науки?
3. Какова роль математики в мире науки?
4. Чем определяется структура естественнонаучных знаний?
5. Перечислите основные периоды развития естествознания?
6. В чем состоит принцип научного детерминизма?
7. В чем суть научного метода познания реальности?
8. В чем суть механистического подхода к пониманию мира?
9. Какой подход к пониманию мира развивается в настоящее время?
10. Чем отличается методология от метода?
11. Перечислите общенаучные методы
12. Что такое эмпирические методы?
13. Перечислите и объясните эмпирические методы научного познания.
14. Что такое эксперимент?
15. Что такое измерение?
16. Перечислите и объясните теоретические методы.
17. Что относится к формам научного знания?
18. Какие факты могут считаться научными?
19. Каким требованиям должна удовлетворять научная гипотеза?
20. Что такое научная категория?
21. Что такое научная теория, чем она отличается от гипотезы?
22. Что такое индукция и дедукция? Приведите примеры.
23. Что такое анализ? Синтез?
24. Что такое идеализация?
25. Что такое интуиция? В чем заключается роль интуиции в науке?
26. Что такое моделирование?
27. Перечислите критерии научности знания?
28. Объясните принцип верификации.
29. Объясните принцип фальсификации.
30. Опишите процесс научного познания.

#### **Контрольные вопросы к рейтинг-контролю №2**

1. Что изучает физика?
2. Что понимается под модельным представлением явления?
3. Что является физическим законом?
4. Сформулируйте принципы инерции и относительности Галилея.
5. Напишите правило сложения скоростей.
6. Как определял пространство и время Ньютон?
7. Сформулируйте законы механики Ньютона.
8. В чем суть концепции дальнего действия и ближнего действия?
9. В чем суть редуccionистского и холистского подхода к пониманию явлений?
10. Сформулируйте постулаты специальной теории относительности.

11. Чем объясняется «парадокс близнецов»?
12. Приведите примеры экспериментального подтверждения теории относительности.
13. Опишите космологическую модель Фридмана.
14. Каковы представления современной космологии?
15. В чем суть теории Большого Взрыва?
16. Опишите эволюцию звезд.
17. Что изучает термодинамика?
18. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетических представлений.
19. Раскройте первое начало термодинамики.
20. Дайте количественную формулировку второго начала термодинамики.
21. В чем заключается сущность проблемы тепловой смерти Вселенной?
22. Почему мы называем живые организмы открытыми системами?
23. За счет чего живые организмы могут создавать внутри себя упорядоченность?
24. Для чего с точки зрения термодинамики живому организму необходим обмен веществ?
25. Какими свойствами должна обладать самоорганизующаяся система?
26. Что изучает синергетика?

### **Контрольные вопросы к рейтинг-контролю №3**

1. В чем суть явления радиоактивности?
2. Где сосредоточена практически вся масса атома?
3. Где проявляется сильное взаимодействие?
4. Почему с увеличением числа частиц в ядре ядра становятся неустойчивыми?
5. Что такое изотопы?
6. Опишите кратко цепную реакцию деления ядер урана.
7. В чем суть реакций ядерного синтеза?
8. Где в природе происходят реакции термоядерного синтеза?
9. Назовите четыре фундаментальных взаимодействия.
10. Назовите имена ученых, способствовавших становлению основных концепций в химии.
11. Назовите признаки живых систем.
12. Дайте определение живого.
13. На какие отдельные науки подразделяется биология?
14. Охарактеризуйте две противоположные точки зрения в оценке явления жизни.
15. Какие химические элементы встречаются в живых организмах?
16. Какие химические соединения характерны для живого?
17. В чем состоит сложность структурной организации живых организмов?

### **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).**

#### Контрольные вопросы к зачету

Биоэтика и поведение человека.  
 Высшая нервная деятельность и поведение.  
 Генетика и самовоспроизводство жизни.  
 Гипотезы происхождения жизни.  
 Дальнодействие и близкодействие. Вещество и поле.  
 Естествознание как учебная дисциплина. Естествознание и мировоззрение.  
 Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Классификация наук.  
 Закон сохранения энергии в макроскопических процессах. Энергия, работа, внутренняя энергия.  
 Здоровье и работоспособность.  
 Изучение структуры материи.

История и достижения астрофизики.  
История и достижения биологии.  
История и достижения химии.  
История и достижения электроники.  
Исчисление лет и исторических эпох.  
Классическая механика: исторический обзор, основные положения.  
Концепция бесконечности и космогоническая эволюция  
Концепция самоорганизации.  
Концепция системного метода.  
Концепция тектоники литосферных плит.  
Концепция уровней биологических структур и организации живых систем.  
Космические циклы.  
Литосфера и ее функции. Строение географической оболочки Земли.  
Математика как специфический язык естествознания.  
Метод и методология. Классификация методов научного познания. Методы всеобщие и общенаучные. Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Наблюдение, эксперимент, измерение.  
Модели и моделирование систем.  
Мозг, сознание, бессознательное.  
Натурфилософия и натурфилософское понимание природы. Космоцентризм древнегреческой натурфилософии и основные этапы ее развития. Естествознание эпохи Средневековья.  
Научные революции Нового и Новейшего времени.  
Научные революции.  
Научный метод познания.  
Образование химических структур и химическая связь.  
Общая теория относительности.  
Основы единой теории поля. Понятие симметрии. Синергетическое видение эволюции Вселенной. Антропный принцип.  
Основы квантовой физики. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга. Принцип дополнительности Бора.  
Подтверждение теории эволюции. Единство и многообразие органического мира. Жизнь как биологический круговорот веществ.  
Признаки живых систем.  
Принципы относительности. Постулаты теории относительности.  
Происхождение планет солнечной системы, особенности образования и геологического развития Земли. Внутреннее строение Земли. Развитие геосферных оболочек.  
Пространство и время. Развитие представлений о пространстве и времени.  
Реакционная способность веществ. Химическая технология.  
Симметрия и асимметрия пространства и времени.  
Системы человеческого организма и их функции.  
Сложившееся разделение наук.  
Современные представления об элементарных частицах и атомах.  
Состояние физической системы. Динамические и статистические закономерности в природе.  
Специальная теория относительности.  
Строение земной коры и верхней мантии.  
Теории возникновения жизни. Креационизм, спонтанное зарождение, теория стационарного состояния, теория панспермии. Биохимическая эволюция.  
Теории эволюции Ламарка, Дарвина. Современные научные представления об эволюции.  
Теория эволюции.  
Физика: учение об атомах.  
Форма и строение Земли.  
Фундаментальные взаимодействия.

Химические элементы и химические соединения.  
Химия в системе «общество – природа». Основные законы химии.  
Человек и биосфера. Ноосфера.  
Эмоции и творчество.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий, подготовку к практическим занятиям и рейтинг-контролю.

#### ОБЪЕМ СРС И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ РАБОТ В ЧАСАХ

Вид СРС	Количество часов
Работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.	12
Подготовка к проверочным работам	12
Выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям	12
Итого	36

#### ТЕМЫ РАБОТ ДЛЯ СРС (ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ)

1. Естественнонаучная и гуманитарная культура.
2. Средства и методы науки.
3. Классификация наук и отраслей естествознания.
4. Этические проблемы в науке.
5. История естествознания. Панорама современного естествознания.
6. История отраслей естествознания: физика, химия.
7. История отраслей естествознания: биология, геология, география.
8. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы.
9. Структурные уровни организации материи. Микро, макро и мега-миры.
10. Пространство и время.
11. Принципы симметрии.
12. Законы сохранения.
13. Взаимодействие. Близкодействие и дальноедействие.
14. Динамические и статистические закономерности в природе.
15. Самоорганизация в живой и неживой природе.
16. Законы сохранения энергии в макроскопических процессах.
17. Химические процессы. Реакционная способность вещества.
18. Внутреннее строение и история геологического развития Земли.
19. Вещественный состав и строение земной коры.
20. гидросфера и атмосфера Земли.
21. Особенности биологического уровня организации материи.
22. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.
23. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы.
24. Генетика и эволюция. Принципы универсального эволюционизма.
25. Биоэтика и поведение человека.
26. Эмоции и творчество.
27. Здоровье и работоспособность.
28. Человек и биосфера.
29. Космические циклы.
30. Ноосфера.



Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Стародубцев, В. А. Концепции современного естествознания : учебник для академического бакалавриата / В. А. Стародубцев. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 332 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-02707-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2019		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2. Суриков, В. В. Введение в основы естествознания : учебное пособие для академического бакалавриата / В. В. Суриков. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 190 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05739-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2019		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3. Концепции современного естествознания : учебник для академического бакалавриата / С. А. Лебедев [и др.] ; под общей редакцией С. А. Лебедева. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 374 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02649-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2019		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Дополнительная литература			
1. Горелов, А. А. Концепции современного естествознания : учебное пособие для академического бакалавриата / А. А. Горелов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 355 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09275-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2019		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2. Канке, В. А. Концепции современного естествознания : учебник для академического бакалавриата / В. А. Канке, Л. В. Лукашина. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 338 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-08158-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2019		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>

3. Бордовский, Г. А. Физические основы естествознания : учебное пособие для академического бакалавриата / Г. А. Бордовский. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 226 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-05209-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт	2019		<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
---	------	--	---

## 6.2. Периодические издания

Наука и жизнь. Архив номеров. Режим доступа: <http://www.nkj.ru/>

Популярная механика. Архив номеров. Режим доступа: <http://www.popmech.ru/>

Химия и жизнь-XXI век. Архив номеров. Режим доступа: <http://www.hij.ru/>

Что нового в науке и технике. Архив номеров. Режим доступа: <http://www.chtonovogo.ru/>

## 6.3. Интернет-ресурсы

Математика и естественнонаучное образование. Федеральный портал российского профессионального образования. – Режим доступа: [http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=318](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=318)

Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>

Общероссийский математический портал. – Режим доступа: [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru)

Электронные библиотечные системы (ВлГУ, Консультант Студента, IPRBooks, Znanium).

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий: лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком; аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением (Microsoft VisualStudio, Microsoft Office), аудитории вычислительного центра, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочую программу составила доцент кафедры ФиПМ Хмельницкая Елена Валерьевна  
(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) зам. директора по развитию ООО "Баланс" Кожин А.В.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ  
Протокол № 1 от 30.08.2021 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Протокол № 1 от 30.08.2021 года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий

кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий

кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий

кафедрой \_\_\_\_\_