

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД  
А.А.Панфилов

« 01 » 09 2016г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКА И ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	36	18	18	36	Экзамен, 36
2	3/108	18	-	18	36	Экзамен, 36
Итого	7/252	54	18	36	72	Экзамен, 72

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физика и естествознание» является ознакомление с основными концепциями современного естествознания, методами, средствами и способами моделирования процессов, изучаемых в естествознании.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Программа предназначена для подготовки бакалавров по направлению «Инноватика». Дисциплина относится к базовым дисциплинам блока Б1 основной профессиональной образовательной программы. Курс «Физика и естествознание» читается во 1 и 2 семестрах и базируется на ранее полученных знаниях студентов, приобретенных в курсах: «Физика», «Алгоритмы и анализ сложности», «Объектно-ориентированное программирование», а также фундаментальных математических знаний, которые могут быть получены в рамках курсов «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Основы информатики», «Дифференциальные уравнения».

Освоение дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин учебного плана: «Материаловедение», «Введение в инноватику», «Электротехника и электроника», выполнение выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:** современный математический аппарат (ОПК-7); современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ОПК-7).

**Уметь:** использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями (ОПК-7); применять широкий спектр методов различных областей науки для разработки и реализации имитационных моделей (ОПК-7); приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-7); разрабатывать математические модели для требуемых в имитационных моделях расчётов (ОПК-7); четко представлять границы, исходные данные и требуемый результат поставленной задачи в рамках общей научной или иной проблемы, требующей разработки имитационной модели; осуществлять сбор, анализ, обработку данных для разработки модели и проведения требуемых экспериментов (ОПК-7); решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования (ОПК-7); применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии (ОПК-7).

**Владеть:** навыками работы с персональным компьютером как средством обработки и анализа информации (ОПК-7); современными языками программирования для реализации имитационных моделей (ОПК-7).

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

- способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Физические основы механики. Колебания и волны. Элементы СТО. Основные понятия и категории Естествознания	1	1-9	18	18	-	-	18	-	12(33%)	Рейтинг-контроль №1
2	МКТ и термодинамика, порядок и хаос. Энтропия и информация Самоорганизация в Природе Экологические проблемы человечества.	1	10-18	18	-	18	-	18	-	12(33%)	Рейтинг-контроль №2 Рейтинг-контроль №3
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>1</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>24/33</b>	<b>Экзамен, 36</b>
3	Электричество и магнетизм. Теория Максвелла. Структура и система	2	1	2	-	-	-	2	-	1(50%)	
4	Квантовые свойства излучения. Фотоэффект. Рентгеновское излучение. Принцип дополнительности	2	2-3	4	-	4	-	8	-	2(25%)	Рейтинг-контроль №1
5	Волновые свойства микрочастиц Принципы неопределенности	2	4-5	2	-	2	-	4	-	2(50%)	
6	Физика атомов и молекул. Атом Резерфорда-Бора. Язык Природы Математическое моделирование	2	6-7	4	-	4	-	8	-	4(50%)	
7	Современные представления о строении атома. Уравнение Шредингера	2	8-10	2	-	2	-	4	-	2(50)	Рейтинг-контроль №2
8	Физика атомного ядра. Экспериментальные методы ядерной физики Структура ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.	2	11-12	2	-	4	-	6	-	3(50%)	
10	Физика элементарных частиц. Симметрия и ее нарушения. Фундаментальные взаимодействия. Логика естественнонаучной модели Мира	2	13-18	2	-	2	-	4	-	2(50%)	Рейтинг-контроль №3
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>2</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>16/44%</b>	<b>Экзамен, 36</b>
<b>Всего</b>				<b>54</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>40/37%</b>	<b>Экзамен, 72</b>

Содержание дисциплины  
Лекции

1. Введение в курс лекций «физика и естествознание». Физические основы механики принцип относительности
2. Физические основы механики. Движение физических тел и кинематика и динамика
3. способ описания объектов в естествознании.
4. Языки науки и искусства. Язык математики.
5. Физические основы механики. Динамика. Законы ньютона.закон всемирного тяготения. Понятие науки в естествознании
6. предмет естествознания его концепции
7. Основные понятия и категории естествознания.
8. структурные уровни естествознания
9. Рождение планеты земля. Биолого-химическая эволюция
10. Физические основы мкт .термодинамические системы
11. Термодинамика. (энергетический подход).
12. Структуры в общем естествознании
13. Системы в общем естествознании.
14. Рост структур
15. Случайность и необходимость.
16. Энтропия и информация.
17. Самоорганизация в природе.
18. Экологические проблемы человечества
19. Физические основы электродинамики. Теория максвелла. Электромагнитные волны
20. Физические основы электродинамики. Интерференция и дифракция
21. Квантовые свойства излучения. Излучение нагретых тел. Явление фотоэффекта. Принцип дополнительности.
22. Квантовые свойства излучения. Применение фотоэффекта.
23. Волновые свойства микрочастиц. Принцип неопределенности
24. Физика атомов и молекул. Атом резерфорда-бора
25. Современные представления о строении атома. Квантовая механика и уравнение шредингера
26. Физика атомного ядра. Строение ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции
27. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Теория великого объединения взаимодействий.

#### **Лабораторные работы:**

1. Способы получения информации о строении вещества. Атомно-молекулярные структуры (по банкам КБСД («Mercury 2.3») и www. Минкрисст) .
2. Конденсированное состояние вещества и его моделирование. Модель послойного роста молекул-полимино.
3. Рост структур. Расчет 3D-зародышей кристаллов меди (Cu) и антрацена (C<sub>14</sub>H<sub>10</sub>). Анализ магических чисел. (программа «Оргграф»).
4. Симметрия - ключевое понятие в естествознании. Изучение симметрии молекул и комплексов.
5. Принцип неопределенности в естествознании. Соотношение неопределенности для фотонов.
6. Системы и структуры в естествознании. Атомные системы. Спектры атомов.
7. Образы объектов в естествознании. Лазеры и голография.
8. Модель беспорядка. Распределение Больцмана.

### **Практические занятия:**

1. История развития естествознания:
2. Античная натурфилософия
3. Становление классического естествознания
4. Механическая и электромагнитная картины мира
5. Симметрия природы
6. Виды симметрии. Простейшие симметрии пространства и времени
7. Симметрии пространства и времени (релятивистские симметрии).
8. Фундаментальная структура и свойства материи
9. Структура материи. Корпускулярно-волновой дуализм. Фундаментальные взаимодействия
10. Несостоятельность механического детерминизма. Основы квантовой механики
11. Соотношение динамических и статистических теорий
12. Естественная история природы и человека
13. Космологические представления
14. Космогонические представления. Геологическая эволюция
15. Специфика биологического этапа естественной истории
16. История жизни на Земле
17. Физиологические основы психики. Этология. Антропогенез

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- обучение в малых группах (выполнение лабораторных работ в группах из двух или трёх человек);
- case-study (получение на практических занятиях учебных кейсов с постановкой задачи и глубокой проработкой проблемы разработки и реализации требуемой имитационной модели);
- применение мультимедиа технологий (проведение лекционных занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
- технология развития критического мышления (привитие студентам навыков критической оценки разработанных ими имитационных моделей).

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

### **1) Вопросы к рейтинг-контролю:**

#### **1 семестр**

#### **Рейтинг-контроль №1**

1. Что такое информация, и в какой момент происходит "рождение" информации?
2. Какая информация является "ценной"?
3. К какой сфере науки следует отнести:
  - а) научный эксперимент (опыт);
  - б) технику и технологии;
  - в) теорию?

4. Какова возможная причина "молчания Космоса" (отсутствие "разумных сигналов" космических цивилизаций)?
5. Каким образом удастся узнать структуры молекул?
6. Каким образом удастся узнать структуры клеток?
7. Каким образом удастся узнать структуры галактик и строение Метагалактики?

### **Рейтинг-контроль №2**

1. Чем принципиально отличается механизм роста клеток от механизма роста кристаллов?
2. Чем отличается рост клеток от роста кристаллов?
3. Процесс присоединения или процесс деления лежит в основе роста фракталов?
4. Можно ли считать энтропию мерой сложности системы?
5. Является ли замкнутой системой планета Земля? Солнечная система? Галактика? Метагалактика?
6. Перечислите основные экологические проблемы. С какими экологическими проблемами связан второй закон термодинамики?

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Каким образом в обществе можно понижать энтропию? Какова роль образования (и обучения) в проблеме "выживаемости" человечества?
2. Какие симметрические преобразования, кроме тех, которые приведены в тексте, можно применить к треугольнику? Какие им будут соответствовать подстановки?
3. Что такое симметрия. Какой смысл вкладывается в слова "высокая" и "низкая" симметрия?
4. Какая симметрия присутствует почти в каждом музыкальном произведении?
5. Какие свойства отличают микрообъекты от механических частиц?
6. Почему основной закон в микромире назван соотношением неопределенности?

## **2 семестр**

### **Рейтинг-контроль №1**

1. В каком эксперименте можно обнаружить волновые (вероятностные) свойства микрообъекта? В какой модели или видеофрагментах это показано в учебнике?
2. Из каких элементарных частиц состоит простейший атом водорода?
3. Какая элементарная частица могла бы дать "имя" прошедшему XX веку? В каких бытовых приборах "трудятся" эти частицы?
4. Как называется самая "прославляемая" элементарная частица? В каких устройствах она "работает"?
5. Найдите правильный ответ на вопрос о строении атома водорода.
  - А) В центре атома - электрон, а положительный заряд протона окружает его подобно атмосфере, окружающей Землю.
  - В) В центре атома - протон, а отрицательный заряд электрона окружает его подобно атмосфере, окружающей Землю.
  - С) В центре атома - протон, а электрон вращается вокруг него подобно спутнику, вращающемуся вокруг Земли.
6. Есть ли у человека органы чувств, непосредственно реагирующие на четыре типа действия:
  - гравитационное;
  - электромагнитное;
  - сильное;

- слабое.
7. Действие какого поля мы ощущаем тогда, когда смотрим на Солнце?
  8. Используя систему "Классический осциллятор", получите все виды моделирования этой системы.
  9. Какая роль принадлежит процессу аннигиляции частиц и античастиц в момент рождения нашей Вселенной?
  10. Какова природа химической ковалентной связи с точки зрения квантовой механики?

### **Рейтинг-контроль №2**

1. Какие факты свидетельствуют о расширении Метагалактики?
2. Что понимается под термином "красное смещение"?
3. Что понимается под термином "реликтовое излучение"? С каким свойством Метагалактики оно связано?
4. Какое русское название имеет Галактика, в которой мы живем?
5. Каким образом можно узнать, что небесные тела состоят из таких же элементарных частиц, атомов и молекул, которые есть на Земле?
6. С какой целью человечество познает Вселенную?
7. Одиноки ли мы во Вселенной?
8. Какой процесс: распад или синтез характеризовал эволюцию химических элементов?
9. Какой элемент является более "молодым" - гелий или железо?
10. Какова роль ингибиторов и катализаторов в природных процессах. Привести примеры.

### **Рейтинг-контроль №3**

1. Как можно определить "возраст" звезды?
2. Чем занимается космохронология?
3. Почему теория образования Солнечной системы называется конденсационной?
4. Сколько основных вариантов (сценариев) можно рассматривать в теории эволюции Солнечной туманности?
5. Почему для определения "возраста" Земли используют метеориты?
6. Какой процесс отображает "геологическая колонна"?
7. Укажите основное отличие организма от структуры?
8. Дайте феноменологическое определение жизни.
9. Каковы основные функции рибосомного комплекса в клетке?
10. Каковы основные факторы, препятствующие решению проблемы сохранения жизни на Земле?
11. На основе каких исследований получена информация об объеме биоты на Земле за сотни миллионов лет?

## **2) Самостоятельная работа студентов**

### **1 семестр**

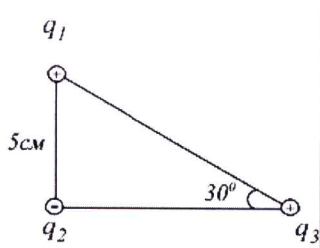
#### **Вариант №1**

1. По прямой линии движутся две материальные точки согласно уравнениям:  $x_1 = A_1 + B_1 t + C_1 t^2$  и  $x_2 = A_2 + B_2 t + C_2 t^2$ , где  $A_1 = 10$  м;  $B_1 = 1$  м/с;  $C_1 = -2$  м/с<sup>2</sup>;  $A_2 = 3$  м;  $B_2 = 2$  м/с;  $C_2 = 0,2$  м/с<sup>2</sup>. В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковы? Найти ускорения этих точек в момент времени 3 с.
2. Если на верхний конец вертикально расположенной спиральной пружины положить груз, то пружина сожмётся на 3 мм. На сколько сожмёт пружину тот же груз, упавший на конец пружины с высоты 8 см?

3. Во сколько раз плотность воздуха  $\rho_1$ , заполняющего помещение зимой ( $t_1=70^\circ\text{C}$ ), больше его плотности  $\rho_2$  летом ( $t_2=370^\circ\text{C}$ )? Давление газа считать постоянным.

### Вариант №2

1. Газ занимает объём 5 л при давлении 800 мм.рт.ст. Какую работу совершает газ, если он изобарически нагревается от  $1^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ ? Какое количество теплоты идёт на нагревание газа? Газ двухатомный.



2. Какая сила действует на заряд  $q_3 = 3\text{ мкКл}$ ?  $q_1 = 2\text{ мкКл}$ ,  $q_2 = -3\text{ мкКл}$ .
3. Аккумулятор с Э.Д.С.  $\varepsilon = 2,2\text{ В}$  и внутренним сопротивлением  $r = 0,1\text{ Ом}$  замкнут медной проволокой, масса которой равна  $m = 30,3\text{ г}$ . Сопротивление проволоки подобрано так, что во внешней цепи выделяется наибольшая мощность. На сколько нагревается проволока в течение времени  $t = 5\text{ мин}$ ? Удельная теплоёмкость меди  $c = 378\text{ Дж/кг}\cdot\text{К}$ .

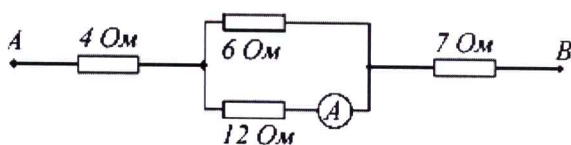
### Вариант №3

1. С какой скоростью движется перпендикулярно однородному магнитному полю напряженностью  $500\text{ А/м}$  ( $\mu = 1$ ) прямой проводник длиной  $30\text{ см}$  и сопротивлением  $0,1\text{ Ом}$ ? При замыкании проводника по нему пошел ток  $0,01\text{ А}$ . (Влияние замыкающего провода не учитывать).
2. Определить полное ускорение в момент времени  $3\text{ с}$  точки, находящейся на ободу колеса радиусом  $0,5\text{ м}$ , вращающегося согласно уравнению:  $\varphi = At + Bt^3$ , где  $A = 2\text{ рад/с}$ ;  $B = 0,2\text{ рад/с}^3$ .
3. Горизонтальная платформа массой  $m = 100\text{ кг}$  вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой  $n = 2\text{ об/с}$ . Человек массой  $m_1 = 60\text{ кг}$  стоит при этом на краю платформы. С какой частотой начнёт вращаться платформа, если человек перейдёт от края платформы к её центру.

## 2 семестр

### Вариант №1

1. В баллоне находилась масса  $m = 10\text{ кг}$  газа при давлении  $P_1 = 10\text{ МПа}$ . Какую массу  $\Delta m$  газа взяли из баллона, если давление стало равным  $P_2 = 2,5\text{ МПа}$ ? Температуру газа считать постоянной.
2. В закрытом сосуде объёмом  $10\text{ л}$  находится воздух при давлении  $10^5\text{ Н/м}^2$ . Какое количество тепла надо сообщить воздуху, чтобы повысить давление в сосуде в  $5\text{ раз}$ ?
3. Заряженный шарик висит на нити в вертикальном электрическом поле напряженностью  $E = 2000\text{ Н/Кл}$ . Когда поле направлено вверх, сила натяжения нити  $0,048\text{ Н}$ . Когда поле направлено вниз – сила натяжения равна нулю. Определить массу и заряд шарика.



4. Амперметр показывает  $1\text{ А}$ . Определить токи, протекающие через каждое из сопротивлений, и напряжение между точками A и B.

### Вариант №2

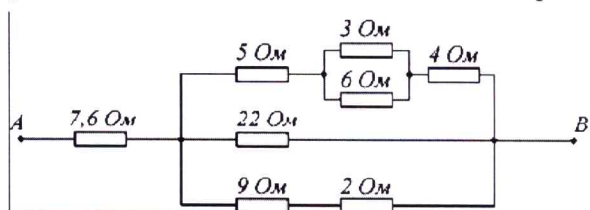
1. В магнитном поле индукцией  $B = 0,05\text{ Тл}$  вращается стержень длиной  $1\text{ м}$  с угловой скоростью  $\omega = 20\text{ рад/с}$ . Ось вращения проходит через конец стержня и параллельна магнитному полю. Найти Э.Д.С. индукции, возникающую на концах стержня.



2. Определить скорость и полное ускорение точки в момент времени  $2\text{ с}$ , если она движется по окружности радиусом  $1\text{ м}$  согласно уравнению  $s=At+Bt^3$ , где  $A=8\text{ м/с}$ ;  $B=-1\text{ м/с}^3$ .
3. Какую работу надо совершить, чтобы увеличить скорость движения тела массой  $1\text{ т}$  от  $2\text{ м/с}$  до  $6\text{ м/с}$  на пути  $10\text{ м}$ ? На всём пути действует сила трения  $2\text{ Н}$ .
4. Каким должен быть наименьший объём баллона  $V$ , вмещающего массу  $m=6,4\text{ кг}$  кислорода, если его стенки при температуре  $t=20\text{ }^\circ\text{C}$  выдерживают давление  $P=15,7\text{ МПа}$ ?

### Вариант №3

1. Некоторый газ находится при температуре  $T=350\text{ К}$  в баллоне ёмкостью  $V=100\text{ л}$  под давлением  $P=0,2\text{ МПа}$ . Теплоёмкость этого газа при постоянном объёме  $C=140\text{ Дж/К}$ . Определить отношение теплоёмкостей  $C_p/C_v$ .
2. В воздухе на расстоянии  $6\text{ см}$  друг от друга находятся два точечных заряда  $q_1=8\cdot 10^{-7}\text{ Кл}$  и  $q_2=-4\cdot 10^{-7}\text{ Кл}$ . Найти напряженность и потенциал поля в точке, отстоящей на расстоянии  $5\text{ см}$  от положительного заряда и  $4\text{ см}$  от отрицательного.



3. Найти общее сопротивление цепи. Какой ток потечёт через сопротивление  $22\text{ Ом}$ , если между точками  $AB$  приложить напряжение  $10\text{ В}$ ?
4. Тонкий медный провод массой  $5\text{ г}$  согнут в виде квадрата и концы его замкнуты. Квадрат помещен в однородном магнитном поле ( $B=0,2\text{ Тл}$ ) так, что его плоскость перпендикулярна линиям поля. Определить заряд, который потечёт по проводнику, если квадрат, потянув за противоположные вершины, вытянуть в линию.

### 3) Вопросы к экзаменам по дисциплине «Физика и естествознание»

#### I. Вопросы к экзамену (1-й семестр)

1. Механика. Кинематика поступательного движения (перемещение и путь, скорость и ускорение). Системы отсчета.
2. Механика. Динамика. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.
3. Механика. Работа и энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
4. Механика. Механические колебания и волны. Звук.
5. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ). Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. МКТ. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса
7. МКТ. Распределение Максвелла-Больцмана. Средняя кинетическая энергия движения молекул.
8. МКТ. Жидкости. Кристаллические и аморфные тела.
9. Термодинамика. Первый закон термодинамики.
10. Термодинамика. Второй закон термодинамики. Принцип работы тепловой и холодильной машины.
11. Электродинамика. Электростатика. Заряд и поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
12. Электродинамика. Потенциал электрического поля. Связь напряженности с потенциалом. Работа поля по перемещению заряда.
13. Электродинамика. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
14. Электродинамика. Электрический ток. Величина тока. Напряжение. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи.

15. Электродинамика. Работа и мощность тока. Закон Ома для цепи.
16. Электродинамика. Разветвленные цепи. Законы Кирхгофа.
17. Проблема бытия. Феноменология Мира. Единство Природы, Логоса и Человека.
18. Событийная форма существования Мира. Пространство и время.
19. Естествознание как наука о развитии Мира. Категории естествознания. Порядок и хаос,
20. Категории естествознания. Структура и система,
21. Категории естествознания. Симметрия и законы сохранения, энтропия и информация.

## **II. Вопросы к экзамену (2-й семестр)**

1. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
2. Электромагнитные волны и их характеристики.
3. Современные представления о природе света. Интерференция света.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Закон Брюстера.
6. Фотоэффект, его закономерности. Практическое применение фотоэффекта.
7. Тормозное рентгеновское излучение. Применение рентгеновских лучей.
8. Микрообъект в квантовой механике (волновая функция, уравнение Шредингера).
9. Волновые свойства вещества, экспериментальное подтверждение. Практическое применение волновых свойств микрообъектов.
10. Строение атома по Резерфорду. Опыт Резерфорда. Модель атома водорода по Бору.
11. Природа линейчатых спектров. Спектральный анализ, его применение.
12. Водородоподобная система в квантовой механике. Квантовые числа электрона в атоме.
13. Природа характеристических рентгеновских спектров. Применение рентгеновских лучей для изучения строения вещества.
14. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры, их применение.
15. Состав и строение атомного ядра. Дефект масс. Энергия связи. Ядерные силы.
16. Цепные реакции деления ядер. Ядерные реакторы, их применение. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Ядерная энергетика, ее проблемы и пути их решения.
17. Общие сведения об элементарных частицах.
18. Кварки. Промежуточные бозоны. Типы взаимодействий элементарных частиц.
19. Структура естествознания. Объекты и законы микро-, макро- и мегамира.
20. Основные концепции естествознания. Креационная концепция.
21. Основные концепции естествознания. Антропная концепция.
22. Основные концепции естествознания. Естественнонаучная концепция.
23. Принципы естествознания. Принципы неопределенности и дополненности.
24. Принципы естествознания. Принцип нарушения симметрии.
25. Принципы естествознания. Принцип самоорганизации.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература:

1. Физика и естествознание. Практические работы: Учебное пособие / С.Б. Акименко, О.А. Яворук. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 52 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-369-01104-1
2. Разумов В. А. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009585-1
3. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006395-9, 700 экз.

б) дополнительная литература:

1. Концепции современного естествознания: Практикум / В.П. Романов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 128 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9558-0397-5
2. Клягин, Н. В. Современная научная картина мира [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Клягин. - М.: Логос, 2014. - 264 с. - ISBN 978-5-98704-553-4
3. В.Г.Рау, О.Р.Никитин, В.М.Гаврилов Радиофизические методы дистанционного зондирования Земли и космических объектов.- Владимир, изд.ВГПУ, 2007, 145с.
4. Ахромеева, Т. С. Структуры и хаос в нелинейных средах [Электронный ресурс] / Т. С. Ахромеева и др. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 488 с. - ISBN 978-5-9221-0887-4.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронный мультимедийный комплекс «Общее естествознание»

Электронная форма «Слайды общего естествознания»

Раздаточный материал : Методические разработки по лабораторным работам; Тесты в электронной форме, Кембриджский банк структурных данных (Mercur 2,3); дополнительные материалы, Комплекс программ «Компьютерный наноскоп»

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

Мир науки и техники. – Режим доступа: <http://mirnt.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

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, аудитории вычислительного центра.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.05 Инноватика

Рабочую программу составил зав.баз.каф. ЛСиК \_\_\_\_\_ Антипов А.А.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) Каф. ОиПФ доцент Дмитриева Е.В.  
\_\_\_\_\_ (место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ  
Протокол № 1 от 1.09.16 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Аракелян С.М.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.05 Инноватика

Протокол № 1 от 1.09.2016 года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_ Морозов В.В.  
(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 \_\_\_\_\_