

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КАФЕДРА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ФБИУКС

Протокол № 24/08

от 22.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 38.03.05 Бизнес-информатика  
[2] 38.03.02 Менеджмент

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
1	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

## АННОТАЦИЯ

Изучение дисциплины преследует цель ознакомления студентов с основополагающими концепциями различных естественных наук (физики, химии, биологии и др.) в общекультурном, историческом аспекте. Дисциплина призвана сформировать у студентов широкие мировоззренческие ориентации и установки, помочь им овладеть научной картиной мира. Современная тенденция к гармоничному синтезу гуманитарного и естественно-научного знания обусловлена потребностями общества в целостном мировосприятии и подчеркивает актуальность данной дисциплины. Изучение данной дисциплины вырабатывает у студентов утверждение научно-рационального отношения к действительности, целостное представление о живой и неживой природе, понимание содержания и возможностей современных методов научного познания, а также умение их применять в профессиональной деятельности.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- расширение общенаучного кругозора;
- знакомство с конкретными естественно - научными проблемами, тесно связанными с экономическими, социальными и другими повседневными проблемами современного общества;
- усвоение студентами основополагающих идей – концепций современного естествознания;
- формирование научного метода мышления.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в состав естественнонаучного и общепрофессионального модулей

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1, 2] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 [1, 2] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1, 2] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1, 2] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

УКЕ-1 [1, 2] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>3-УКЕ-1 [1, 2] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 [1, 2] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 [1, 2] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (В11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей

		<p>публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>1 Семестр</i>						
1	Основные факты и концепции классического европейского естествознания	1-8	8/8/0		50	КИ-8	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Концепции и тенденции развития естествознания в XX веке	9-16	8/8/0		50	КИ-16	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		16/16/0		100		
	<b>Контрольные мероприятия за 1</b>				0	3	З-УК-1, У-УК-1,

	<b>Семестр</b>						В-УК-1, З-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
--	----------------	--	--	--	--	--	--------------------------------------------

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	16	16	0
<b>1-8</b>	<b>Основные факты и концепции классического европейского естествознания</b>	8	8	0
1 - 2	Общенаучные методы познания. Цели естествознания. Принцип познаваемости природы. Причинность и случайность в естествознании. История естествознания. Основные этапы истории европейского естествознания. Научные революции. Элементы современной физики. Соотношение классической и релятивистской механики. Основные факты и законы классической электродинамики. Квантовые представления.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Основные понятия и представления химии. Предмет химической науки и её проблемы. Уровень структурной химии. Учение о химических процессах. Элементы космологии. Звёзды, галактики, метagalaktika. Красное смещение, разбегание галактик. Теория большого взрыва. Альтернативные модели эволюции Вселенной.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Геология. Современные представления о строении Земли. Геосферы (ядро, мантия, литосфера, гидросфера, атмосфера), их основные характеристики.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Возникновение и эволюция жизни. Основные гипотезы о происхождении жизни на земле. Сущность живого, его основные признаки. Принцип биологической эволюции. Биозтика.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Концепции и тенденции развития естествознания в XX веке</b>	8	8	0
9 - 10	Планета Земля, её возникновение и эволюция. Свойства и роль основных геосфер: атмосферы, гидросферы, литосферы, мантии, ядра.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	<b>Основные законы электростатики.</b>	Всего аудиторных часов		

	Электрический заряд, его дискретная природа. Закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей. Электрический ток. Магнитное действие тока, принцип суперпозиции магнитных полей. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Понятие об уравнениях Максвелла.	2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	<b>Электромагнитные волны.</b> Интерференция и дифракция света. Корпускулярные свойства света. Кванты электромагнитного излучения. Волновые свойства элементарных частиц. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Понятие о квантовой механике. Волновая функция, уравнение Шрёдингера.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
15 - 16	<b>Строение атома.</b> Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Электронные оболочки многоэлектронных атомов, их связь с химическими свойствами элементов. Атомное ядро, его состав и свойства. Изотопы. Энергия связи ядра. Ядерная энергетика, ядерное оружие.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## ТЕМЫ СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>1 Семестр</i>
1 - 2	<b>Кинематика и динамика материальной точки. Законы сохранения.</b> Основные закономерности кинематики движения материальной точки. Законы Ньютона. Импульс, кинетическая и потенциальная энергия материальной точки. Закон сохранения импульса. Закон сохранения полной механической энергии.
3 - 4	<b>Основы молекулярной физики и статистической термодинамики</b> Термодинамические параметры состояния. Теплоемкость системы. Политропические процессы. Начала термодинамики. Энтропия.
5 - 6	<b>Основы электромагнетизма.</b> Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца. Закон электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла и их следствия.
7 - 8	<b>Волновая оптика</b> Геометрическая оптика. Интерференция. Дифракция Френеля на отверстиях и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
9 - 10	<b>Релятивистская механика.</b>

	Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистские инварианты. Пространство Минковского. Четырехмерный вектор энергии-импульса.
11 - 14	<b>Элементы квантовых представлений.</b> Квантовая гипотеза Планка. Волновые свойства микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Боровская теория атома. Уравнения Шредингера и его решение для атома водорода.
15 - 16	<b>Элементы современной космологии.</b> Основные закономерности Солнечной системы. Открытие галактик. Красное смещение, расширение Вселенной, теория большого взрыва.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование в обучении активных и интерактивных технологий с применением электронных ресурсов и информационных технологий. Созданы электронные презентации к лекциям (не менее 160 штук). Лекции читаются в специализированной мультимедийной физической аудитории с демонстрационным кабинетом.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
УК-1	З-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	З, КИ-8, КИ-16
УКЕ-1	З-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-16
	У-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-16
	В-УКЕ-1	З, КИ-8, КИ-16

## Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически

			стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 5 Г67 Концепции современного естествознания. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие, Калашников Н.П., Горбачев В.В., Кожевников Н.М., Санкт-Петербург: Лань, 2010
2. ЭИ К 93 Курс общей физики. В 3 т. Т. 1 Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны, , : , 2021
3. 53 С12 Курс физики Т.1 Механика. Молекулярная физика, Савельев И.В., : Лань, 2007

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 С12 Курс общей физики Кн.2 Электричество и магнетизм, Савельев И.В., Москва: Наука, 1998
2. 53 С12 Курс общей физики Т.3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие для вузов, Савельев И.В., Москва: Кнорус, 2012

3. 53 С12 Курс физики Т.2 Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика, Савельев И.В., : Лань, 2007

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

### **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Методические рекомендации для усвоения теоретического курса.

Для успешного изучения курса общей физики на младших курсах и подготовки к изучению курсов теоретической физики при обучении в институте на старших курсах необходимо придерживаться определенной методики занятий. Основное условие успеха — систематические занятия. Почти бесполезно только читать любой учебник, его нужно конспектировать, т. е. записывать самое главное из того, что вы поняли (записывать надо свои мысли, а не текст учебника). Все, что осталось непонятым, надо на ближайшем занятии спросить. Выводы, встречающиеся в курсе (учебник, лекция), необходимо проделать самостоятельно. После того как вы научились давать определения (физически правильно и грамматически верно), записывать их математически, формулировать своими словами и записывать физические законы, объяснять, где и как они применяются, можно считать изучение данного раздела законченным. Ничего, включая важнейшие выводы, определения и формулировки, не надо учить наизусть. При необходимости понятый и закреплённый материал вы легко вспомните. Прорабатывая материал, полезно пользоваться разными учебниками. При подготовке к экзаменам достаточно собственного конспекта.

Методические рекомендации для подготовки к семинарским занятиям и решению задач.

Программа курса и семестровый календарный план составлены так, что темы семинарских занятий следуют строго за темами лекций. Подготовиться к очередному семинарскому занятию - это, прежде всего, проработать лекционный материал, согласно методическим рекомендациям, данным выше. Все невыясненные вопросы теории можно (и нужно) задать преподавателю в начале семинарского занятия. На семинаре, как правило, разбираются вопросы и качественные задачи, дающие возможность более глубоко постичь изучаемый раздел курса. Кроме того, на семинаре учат правильно ставить и решать задачи, анализировать решение задач. По пройденной на семинаре теме даются задачи для самостоятельного (домашнего) решения. Усвоение курса во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания, вдумчивого решения большого количества задач.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами. Прежде всего нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие. Если позволяет

характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях. Убедившись в правильности общего решения, подставляют в него вместо каждой из букв числовые значения обозначенных ими величин, беря, разумеется, все эти значения в одной и той же системе единиц. Надо помнить, что числовые значения физических величин всегда являются приближенными. Поэтому при расчетах необходимо руководствоваться правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого превышает погрешность этой величины. Все остальные значащие цифры надо отбросить.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

1. Подготовка к лекции. Сразу после прочтения очередной лекции надо начинать подготовку к следующей. Составить план (не конспект!) лекции, в котором указать, какие вопросы и в какой последовательности будут излагаться, какие демонстрации и когда будут показаны. Не следует перегружать лекцию демонстрациями – оптимальное число демонстраций, как правило, равно 3-5. Затем проделать необходимые выкладки. Далее следует ознакомиться с тем, как излагается соответствующий вопрос в нескольких заслуживающих доверия учебных пособиях. На лекцию нужно идти, безукоризненно владея материалом. Плохо подготовившийся лектор будет думать не о том, как заинтересовать и увлечь слушателей, а опасаться, как бы не забыть какой-либо вывод или формулировку.

2. Характер лекции. Каждая лекция должна читаться непринужденно, если лектору во время лекции скучно, то слушателям в десять раз скучнее.

Лекции должны быть эмоционально окрашенными. Очень опытный, творчески работающий лектор может позволить себе во время лекции импровизацию. Однако это допустимо лишь на основе безукоризненного владения излагаемым материалом. Читая лекцию, нужно стремиться будить мысль, рассуждать вслух, вовлекая в этот процесс студентов. Огромное значение имеет культура речи, неприемлема сбивчивая, несвязная речь.

3. Техника чтения. В начале лекции нужно дать краткое введение, аннотацию, обзор для ориентировки. Рассказать, о чем будет речь, что и как будет выяснено или получено. Закончив изложение, какого-либо вопроса, дать резюме, обозреть сделанное. Говорить громко, внятно, разборчиво, писать крупно, аккуратно и четко. Следить за темпом чтения. Темп должен быть достаточно умеренным для того, чтобы студенты успевали следить за ходом рассуждений и записывать основное, и вместе с тем достаточно живым, чтобы не воцарилась скука.

4. Соотношение лекций с учебником. В лекции и учебнике рассматриваются одни и те же вопросы, но в разных ракурсах и различными выразительными средствами. В отличие от учебника в лекции используются жесты, мимика, большая свобода и выразительность речи, демонстрации. В известном смысле можно сказать, что лекция и учебник не дублируют, а дополняют друг друга.

Автор(ы):

Хангулян Елена Владимировна

Шилов Владимир Александрович, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент(ы):

Александрова Наталья Владимировна, к.ф.-м.н.