

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

ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ БИОМЕДИЦИНЫ

КАФЕДРА МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИФИБ

Протокол № 3.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 03.04.02 Физика

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	3	108	0	32	0		76	0	3
Итого	3	108	0	32	0	0	76	0	

## **АННОТАЦИЯ**

Данный курс охватывает историю мировой физики с древнейших времен до наших дней, а также затрагивает методологические вопросы науки (предмета). Отдельное внимание уделено формированию важнейших физических идей, биографическим сведениям классиков физической науки, вкладу отечественных ученых. Особое место занимает анализ взаимного влияния физики и различных сторон общественной жизни (экономики и производства, политики, философских идей, смежных наук). Основная задача истории физики – попытаться понять законы, управляющие развитием физики, и использовать их для поиска наиболее эффективных путей ее дальнейшего развития. Материал предназначен для студентов физико-математических специальностей и может быть полезен для будущих преподавателей физики. Знание истории физики расширяет научный и культурный кругозор учащихся и способствует повышению их научного и профессионального уровня, воспитывает любовь и уважение к науке, способствует выработке правильного мировоззрения, нравственных человеческих качеств.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины “История и методология физики” являются: формирование у студентов представления об основных исторических этапах развития физической науки и эволюции экспериментальных (эмпирических) и теоретических методов познания, выработка понимания тесной связи (и взаимного влияния) физики и существующих социально-экономических условий в обществе, развитие умения анализировать накопленный опыт исследований и использовать его для поиска наиболее эффективного решения актуальных проблем современной физики, расширение научного и культурного кругозора учащихся и повышение научного и профессионального уровня их подготовки, воспитание любви и уважения к науке.

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

Для усвоения данного курса необходимо изучить следующие дисциплины: Математика, Общая физика, Теоретическая физика, История, Философия и Экономика.

С целью успешного освоения положений данной дисциплины студент должен:

знать основы истории, философии, экономики, теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц;

уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;

владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач.

### **3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-5 [1] – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	3-УК-5 [1] – Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия У-УК-5 [1] – Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия В-УК-5 [1] – Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

**Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:**

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>педагогический</b>			
Подготовка и проведение семинарских занятий и лабораторных практикумов, проведение кружковых занятий по физике	Студент бакалавриата, обучающийся старших классов школы	ПК-4 [1] - Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 01.001	3-ПК-4[1] - знать методику и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обучающихся ;

			<p>У-ПК-4[1] - уметь организовывать научно-исследовательскую деятельность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры;</p> <p>В-ПК-4[1] - владеть навыками подготовки и оформления научных отчетов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности</p>
--	--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (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	Предмет истории и методологии физики. Становление физической науки	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
2	Формирование и развитие основных	9-16	0/16/0		25	КИ-16	3-ПК-4, У-ПК-4,

	направлений классической физики						В-ПК-4, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	3	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2

\* – 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>	0	32	0
<b>1-8</b>	<b>Предмет истории и методологии физики. Становление физической науки</b>	0	16	0
1 - 2	<b>Курс истории и методологии физики. Возникновение науки.</b> Периодизация истории физики. Библиография. Закономерности развития физики. Научный метод познания и психология научного творчества. Знания древнейших цивилизаций (Аркаим, Майя и др.). Элементы физики на древнем Востоке (Вавилон, Египет, Китай, Индия). Зарождение физической науки в странах греко-римской культуры. Античная натурфилософия. Ионийская школа. Фалес. Пифагорейская школа. Атомистическое учение Демокрита, Эпикура, Лукреция. Постановка фундаментальных физических проблем. Влияние философских учений на дальнейшее развитие физики. Аристотель. Выделение областей науки: механика, акустика, оптика, астрономия, теплота, электричество и	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	магнетизм. Изобретения Герона. Архимед.			
3	<b>Особенности развития физической науки в средние века.</b> Физические учения в средние века на латинском Западе и арабском Востоке. Общая характеристика периода. Процветание торговли и ремесел на Востоке, развитие математики и астрономии. Хорезми, Бируни, Алхазен, Улутбек. Отсталость Западной Европы в экономическом и культурном отношении, распад рабовладельческого Римского государства, переход к феодализму. Период застоя, отсутствие решающих физических открытий, постепенное создание основ будущей науки. Р. Бэкон.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Физика в эпоху Возрождения.</b> Эпоха возрождения, великий математик, механик и инженер – Леонардо да Винчи, использование нового метода естествознания (опыт и математический анализ). Научная революция Коперника, Джордано Бруно, законы Кеплера. Прогресс техники, отделение ремесленного (промышленного) производства от сельского хозяйства, рост городов, разложение феодальной системы.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	<b>Формирование классической физики в XVII веке. Новые методы физики.</b> XVII век. Доминирование капиталистического способа производства. Борьба Галилея за новое мировоззрение. Гелиоцентрическая система мира. Критика Ф. Бэконом старой философии. Индуктивный и дедуктивный методы. Декарт. Новая методология познания (наблюдения – теория – опыт) и организация науки. Появление академий наук, научных журналов. Успешное развитие экспериментальных исследований (“век опытной науки”). Статика и гидростатика, динамика, теория удара, тяготение, пневматика, атмосфера, теплота, оптика, магнетизм и электричество, маятник, исчисление бесконечно малых. Важное значение работ Ньютона.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	<b>Становление физики как самостоятельной науки, XVIII век.</b> XVIII век. Существенный технический прогресс в Англии. Политические события. Появление США. Революционная реорганизация науки и техники во Франции (“век разума”). Понимание общечеловеческого значения науки и ее роли в грядущем прогрессе. Превращение физики в цельную самостоятельную науку. Материя и движение, гидродинамика, теоретическая и прикладная механика, акустика, электричество, магнетизм, теплота, оптика, строение вещества, химическая и биологическая физика, развитие интегрально-дифференциальных методов вычислений. Принцип наименьшего действия, создание парового двигателя, закон Кулона, открытие Гальвани, батарея Вольты. Наука в России до реформ Петра I и после. Учреждение Академии наук. Деятельность Ломоносова.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	<b>Формирование и развитие основных направлений</b>	0	16	0

	<b>классической физики</b>			
9	<b>Прогресс физики в первой половине XIX века.</b> <b>Прикладная физика.</b> Первая половина XIX века. Промышленная революция. Достижения Англии, Германии и Франции. Возникновение прикладной физики. Увеличение числа университетов. Переворот в теории света, электромагнетизма и теплоты. Победа волновой оптики Гюйгенса – Френеля. Открытие электромагнетизма Эрстедом. Изучение электрического тока. Ампер. Электромагнитная индукция. Фарадей. Близкодействие и дальноедействие. Учение об электричестве приобретает практическое значение (изобретение электродвигателя). Развитие термодинамики. Карно. Модель идеального газа. Клаузиус. Броуновское движение. Закон сохранения и превращения энергии.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
10	<b>Успехи физических наук во второй половине XIX века.</b> <b>Формирование общей картины мира.</b> Вторая половина XIX века. Огромные успехи во всех областях естествознания. Внедрение достижений науки в технику и промышленное производство (тепло- и электротехника). Постепенное объединение разрозненных областей экспериментальной и теоретической физики в общую картину мира. Развитие лабораторий и институтов. Классическая электродинамика. Работы Максвелла по теории электромагнетизма. Опыты Герца. Открытие радио. Попов. Статистическая физика. Больцман. Атомная теория в химии. Менделеев.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	<b>Революционные открытия в физике в конце XIX – начале XX века.</b> Конец XIX века – начало XX века. Революционные открытия и философский кризис в физике. Открытие рентгеновских лучей. Открытие радиоактивности и ее исследование. Беккерель. М. и П. Кюри. Открытие электрона. Дж. Томсон. Квантовая теория. Планк. Специальная теория относительности. Эйнштейн. Авиация, космонавтика. Циолковский, Жуковский.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	<b>Построение новой физики в XX веке.</b> XX век. Построение новой физики. Рост авторитета науки. Развитие радиоэлектроники и электровакуумной техники. Первая и вторая мировые войны. Милитаризация науки. Квантовая механика и электродинамика, общая теория относительности, пространство и время, неевклидова геометрия, планетарная модель атома, корпускулярно-волновой дуализм микромира, формирование физики атомного ядра, изотопы, деление урана, внутриядерные силы, ядерные реакторы, управляемый термоядерный синтез, физика конденсированного состояния, квантовая электроника, нанотехнологии, геофизика, биофизика. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Модель атома Бора. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Идеи де Бройля. Уравнение Шредингера.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Дирак.			
14	<b>Исторические аспекты развития физики элементарных частиц и космических лучей.</b> История становления и развития физики высоких энергий и элементарных частиц. История исследований космических лучей. Астрофизика и космология.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Роль русских и советских ученых в развитии физики.</b> Видные русские и советские ученые. История МИФИ.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Методология физики.</b> Нобелевские премии по физике. Фундаментальные постоянные в историческом аспекте (скорость света, постоянная Планка, элементарный заряд, постоянная Больцмана, гравитационная постоянная, постоянная тонкой структуры, константа Ферми и др.) – понятие, свойства, значение. Методологические аспекты физической науки. Закономерности развития физической науки. Формирование научного мировоззрения.	Всего аудиторных часов		
		0	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

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Занятия по дисциплине «История и методология физики» проходят в интерактивной форме (дискуссии, обсуждения, доклады) с использованием средств мультимедиа. Самостоятельная работа студентов предусматривает написание рефератов и создание презентаций в качестве домашних заданий, а также предварительную подготовку по тематике занятий для совместного обсуждения рассматриваемых проблем.

## 6. 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)
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16
УК-5	З-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
	У-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
	В-УК-5	З, КИ-8, КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	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»	B	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		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	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»	F	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.
--	--	--	--

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 5 Д18 История естествознания. Естественные науки в их развитии и взаимодействии. От зачатков науки до эпохи Возрождения : , Даннеман Ф. , Москва: Либроком, 2012
2. 5 Д18 История естествознания. Естественные науки в их развитии и взаимодействии. От эпохи Галилея до середины XVIII века : , Даннеман Ф. , Москва: Либроком, 2012
3. ЭИ И 46 История и методология физики : учебник для магистратуры, Кудрявцев В. В., Ильин В. А., Москва: Юрайт, 2022
4. ЭИ И 75 История науки: атомные проекты : монография для вузов, Иоффе Б. Л., Москва: Юрайт, 2021
5. ЭИ Я34 Ядерные технологии: история, состояние, перспективы : учебное пособие для вузов, Андрианов А.А. [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 53 Д69 Всемирная история физики : с древнейших времён до конца XVIII века, Дорфман Я.Г., Москва: ЛКИ, 2010
2. 001 О-74 Индикаторы науки и технологии: история, методология, стандарты измерения : , Осипов Г.В., Климовицкий С.В., Москва: Центр социального прогнозирования и маркетинга, 2014
3. 53 И88 Исследования по истории физики и механики. 2011 : , Москва: Физматлит, 2011
4. 001 Н73 Методология научного исследования : учебно-методическое пособие, Новиков А.М., Новиков Д.А., Москва: Либроком, 2010

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

1. ScienceDirect is a leading full-text scientific database offering journal articles and book chapters (<http://www.sciencedirect.com/science/journals/>)
2. Nature Publishing Group (NPG) (<http://www.nature.com/>)

3. Springer. Providing researchers with access to millions of scientific documents from journals, books (<http://link.springer.com/>)

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (<http://elibrary.ru/>)

5. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ ([www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru))

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

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

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

1. Мультимедийный проектор (47-204)

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

Дисциплина «История и методология физики» включает в себя аудиторную нагрузку в виде практических занятий, а также самостоятельную работу студентов. Для успешного освоения курса студенты должны самостоятельно закреплять пройденные темы, изучать предложенную литературу по курсу, ответственно подходить к подготовке к рубежной и итоговой аттестации. Активная работа студентов над материалами курса позволит им в результате приобрести предусмотренные дисциплиной компетенции, знания и навыки.

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

Аудиторная часть дисциплины «История и методология физики» представляет собой практические занятия, в ходе которых преподаватель обеспечивает студентов необходимой информацией и требуемыми навыками по темам, отвечает на возникающие вопросы и помогает им усвоить материал. Для самостоятельной работы студентов преподаватель рекомендует литературу, дополняющую информацию, полученную студентами во время аудиторных занятий и углубляющую их знания по пройденным темам.

Оценка приобретенных знаний и навыков производится во время рубежной аттестации в середине и в конце семестра, а также во время итоговой аттестации по курсу. Максимальное количество баллов, выставляемых студентам, составляет 25 баллов для рубежной аттестации в середине семестра, 25 баллов для рубежной аттестации в конце семестра, 50 баллов для итоговой аттестации. Таким образом, максимальное общее количество баллов составляет 100.

Автор(ы):

Беляев Владимир Никитич, д.ф.-м.н., профессор

