

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.08.2026 10:09:56
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa79172803da5b4150c09d

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано
деканом физико-математического факультета
«18» марта 2026 г.

/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

История физики

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Профиль:
Фундаментальная физика и нанотехнологии

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета
Протокол «18» марта 2026 г. № 8
Председатель УМКом _____

/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой фундаментальной
физики и нанотехнологии
Протокол от «17» февраля 2026 г. № 12
Зав. кафедрой _____

/Холина С.А./

Москва
2026

Авторы-составители:

Величкин В.Е., кандидат педагогических наук, доцент, доцент
кафедры фундаментальной физики и нанотехнологии

Рабочая программа дисциплины «История физики» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Объем и содержание дисциплины	4
4	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	8
5	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	15
7	Методические указания по освоению дисциплины	15
8	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: создание научно – обоснованного общего представления об основах и эволюции физической науки; формирование у студентов представления о физике как науке, имеющей экспериментальную основу.

Задачи дисциплины: ознакомление с историей развития, становлением и эволюцией физической науки, с биографиями выдающихся учёных – физиков; формирование основных знаний о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели, теории; овладение знаниями основных законов физики, и их роли в формировании современной естественно - научной картины мира с целью формирования научного мировоззрения студентов.

Курс развивает у студентов представление о физике как о науке, являющейся основой естественнонаучной картины мира. В курсе затрагиваются методологические проблемы теоретической и экспериментальной физики.

Курс знакомит студентов с теорией и экспериментальной основой важнейших физических открытий, появлением новых теорий, идей, понятий, показывает вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физики.

Для осуществления политехнической подготовки будущих физиков в курсе на конкретных примерах раскрывается связь физики и других естественных наук, а также физики и материального производства.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «История физики» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», и является элективной дисциплиной.

Дисциплина «История физики» в значительной степени использует математическую подготовку студентов. В частности, используются знания и умения, полученные в рамках курсов: «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функции комплексного переменного», «Вычислительная физика» (практикум на ЭВМ).

Студенты также должны уметь пользоваться компьютером для получения и обработки информации. Курс опирается на знания, полученные в предшествующих курсах общей физики и в «Общем физическом практикуме».

Дисциплина «История физики» предшествует и является необходимым основанием дисциплин «Обработка эксперимента в физике», а также «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц» Общей физики и Общего физического практикума, курса «Теоретическая физика: Квантовая теория» для «Специального физического практикума».

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная

Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	48,2
Лекции	16
Практические занятия	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	52
Контроль	7,8

Формой промежуточной аттестации является зачет в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов (тем) с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Античная наука. Развитие представлений о строении вещества. Геоцентрическая система мира. Гипотезы о движении Земли. Пространство и время. Механическое движение. Работы Архимеда и Герона.	1	2
Тема 2. Система мира Коперника и ее развитие в трудах Дж. Бруно, Т. Браге, Кеплера, Галилея. Доказательство вращения Земли и ее орбитального движения.	1	2
Тема 3. Создание классической механики. Жизнь и творчество И. Ньютона. Анализ работы ученого "Математического начала натуральной философии". Роль Ньютона в развитии физической науки. Создание теоретической механики.	1	2
Тема 4. Молекулярная физика и теплота в 18 веке. Работы Д. Блэка и Г.В. Рихмана. Жизнь и творчество М. Ломоносова, его работа "Размышление о причине теплоты и холода".	1	2
Тема 5. Возникновение и развитие термодинамики. Принцип Карно. Открытие закона сохранения и превращения энергии Р. Майера, Джоуля и Г. Гельмгольцем. Работы Р. Клаузиуса и В. Томсона по созданию механической теории теплоты.	1	2
Тема 6. Молекулярная физика в 19 веке. Разработка кинетической теории газов. Создание статистической физики Дж. Максвеллом, Л. Больцманом, Гиббсом.	1	2
Тема 7. Работа Х. Гюйгенса «Трактат о свете». Развитие волновой оптики в первой половине 19 века. Открытие интерференции света Т. Юнгом. Оптика Френеля. Сочинения О. Френеля "Мемуары о дифракции света, удостоенный премии Академии наук".	1	2
Тема 8. Первые открытия в области электричества и магнетизма. Творчество Б. Франклина. Экспериментальное открытие Ш. Кулоном основного закона электростатики. Открытие электрического тока. Работы Гальвани, Вольты, Петрова.	1	2
Тема 9. Электромагнетизм в первой половине 19 века. Открытие Х. Эрстеда. Электродинамика Ампера. Первые исследования электрических цепей Г. Омом. Жизнь и творчество Фарадея. Работа ученого «Экспериментальные исследования по электричеству». Открытие Э.Х. Ленцем общего правила	1	2

определения направления индукционного тока.		
Тема 10. Возникновение и развитие теории электромагнитного поля. Жизнь и творчество Максвелла, его сочинение "Динамическая теория поля. Получение электромагнитных волн Г. Герцем. А.Г. Столетов – глава первой научной школы русских физиков. Экспериментальное доказательство существования светового давления. Жизнь и творчество П.Н. Лебедева, его статья «Максвелло–Бартолиевы силы давления лучистой энергии». Изобретение радио А.С. Поповым.	1	2
Тема 11. Развитие электродинамики движущихся сред и создание электронной теории. Опыт Майкельсона–Морли. Работы Г. Лоренца, Дж. Томсона, А. Пуанкаре. Жизнь и творчество А. Эйнштейна, работа ученого "К электродинамике движущихся сред".	1	2
Тема 12. Возникновение атомной физики. Открытия В. Рентгена, А. Беккереля, Пьера и Мари Кюри. Проблема теплового излучения и квантовая гипотеза М. Планка. Развитие квантовой теории света А. Эйнштейном, его статья "Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света". Открытие атомного ядра Э. Резерфордом. Жизнь и творчество Н. Бора, его статья «О строении атомов и молекул».	1	2
Тема 13. Создание квантовой механики. Работы В. Гейзенберга, Л. де Бройля, Э. Шредингера, М. Борна, П. Дирака, В. Паули. Статья Э. Шредингера «Квантование как задача о собственных значениях».	1	2
Тема 14. Развитие физики ядра и элементарных частиц. Успехи научной школы Э. Резерфорда. Жизнь и творчество Э. Ферми. Творчество И. и Ф. Жолио-Кюри. Создание ядерной энергетики и техники. Основные открытия в физике элементарных частиц. Физики лауреаты Нобелевской премии.	1	2
Тема 15. Развитие физики в нашей стране. А.Ф. Иоффе - глава советской школы физиков. Творчество С.И. Вавилова. Открытие и объяснение эффекта Вавилова–Черенкова. Жизнь и творчество И.В. Курчатова. Открытие сверхтекучести гелия П.Л. Капицей. Создание квантовых генераторов И.Г. Басовым и А.М. Прохоровым. Проблемы термоядерной энергетики. Нерешенные проблемы физической науки. Ответственность ученых за будущее человечества.	1	2
Тема 16. Современные оптические, радио-рентгеновские и гамма – телескопы; наземные и космические телескопы.	1	2
Всего:	16	32

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
1. Фундаментальные	Эксперименталь	4	Работа с	Рекомендуе	тест,

взаимодействия.	ная установка Брагинского. Теория метода.		литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	мая литература. Ресурсы Интернет	доклад
2. Экспериментальное определение скоростей газовых молекул.	Опыты и экспериментальная установка Эльдриджа.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
3 Опыты Фуко.	Теория метода Фуко и параметры его установки	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
4. Опыты Лебедева.	Опыты Лебедева. Методические трудности и способы их преодоления.	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
5. Опыты Майкельсона – Морли.	Оптический интерферометр, конструкция и параметры установки.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
6. Катодные лучи. Открытие электрона.	Опыты Крукса, Томсона. Перрена.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
7. Опыты по установлению ядерной модели атома.	Экспериментальная установка Резерфорда.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
8. Волновые свойства частиц.	Опыты Томсона и Тартаковского.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
9. Ускорители. Открытие новых элементарных частиц. Конструкции и принципы действия ускорителей. Открытие π – мезонов, лептонов, антипротона. Эксперименты Рейнеса – Коуэна.	Открытие нейтрино. Эксперименты Рейнеса – Коуэна. Открытие нейтрино. Коллайдер и бозон Хиггса.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад

10. Главнейшие астрономические обсерватории России и зарубежных стран; наблюдение солнечных нейтрино; эволюция Солнца и звезд.	Наблюдения солнечных нейтрино, Планковские величины и их значение, теория Вселенной, открытие и исследование планет.	6	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	тест, доклад
Итого		52			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.	Решение задач, доклад, презентация, тест, опрос	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания презентации, шкала оценивания решения задач, шкала оценивания опроса, шкала оценивания теста
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и	Решение задач, доклад, презентация, тест, опрос	Шкала оценивания доклада, шкала оценивания презентации, шкала оценивания решения задач,

		работа	информатики. Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.		шкала оценивания теста, шкала оценивания опроса
--	--	--------	--	--	---

Шкала и критерии оценивания написания доклада

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания презентации

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент отобразил в презентации 71-90% выбранной темы.	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент отобразил в презентации 51-70% выбранной темы	5-7
Удовлетворительный	Если студент отобразил в презентации 31-50% выбранной темы	2-4
Неудовлетворительный	Если студент отобразил в презентации 0-30% выбранной темы	0-1

Шкала и критерии оценивания решения задач

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Высокий (отлично)	Если студент решил 71-90% от всех задач	8-10
Оптимальный (хорошо)	Если студент решил 51-70% от всех задач	5-7
Удовлетворительный	Если студент решил 31-50% от всех задач	2-4
Неудовлетворительный	Если студент решил 0-30% от всех задач	0-1

Шкала оценивания теста

Критерии оценивания	Баллы
Если студент ответил на 71-90% от всех тестовых вопросов	16-20
Если студент ответил на 51-70% от всех тестовых вопросов	11-15
Если студент ответил на 31-50% от всех тестовых вопросов	6-10
Если студент ответил на 0-30% от всех тестовых вопросов	0-5

Шкала оценивания опроса

Критерии оценивания	Баллы
Если студент ответил на 71-90% от всех вопросов	16-20
Если студент ответил на 51-70% от всех вопросов	11-15
Если студент ответил на 31-50% от всех вопросов	6-10
Если студент ответил на 0-30% от всех вопросов	0-5

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные задания для решения задач

1. Сколько в литре кубических метров?	1. Их нельзя сравнивать
	2. 10
	3. 10^{-2}
	4. 10^{-3}
	5. 1000
2. Если на движущееся тело перестанут действовать внешние силы, оно ...	1. Сразу остановится.
	2. Будет вечно двигаться.
	3. Упадет на землю.
	4. В конце концов остановится.
	5. Недостаточно данных для ответа.
3. Если бы в природе не существовала сила трения, то ездить на автомобиле было бы ...	1. Легче.
	2. Труднее.
	3. Зимой труднее, а летом легче.
	4. Невозможно.
	5. Зависит от его мощности.
4. Температура и объем идеального газа увеличились в 3 раза. Как при этом изменилось давление газа?	1. Увеличилось в 3 раза.
	2. Увеличилось в 9 раз.
	3. Уменьшилось в 3 раза
	4. Не изменилось.
	5. Для ответа недостаточно данных.
5. Среднее расстояние между молекулами воды при атмосферном давлении в результате перехода из газообразного состояния в жидкое уменьшится примерно в...	1. 10 раз
	2. 100 раз
	3. 1000 раз
	4. 10 000 раз
	5. Среди ответов (1-4) нет правильного.
6. Напряжение на конденсаторе увеличилось в 2 раза. Как изменилась при этом емкость конденсатора?	1. Увеличилась в 2 раза.
	2. Уменьшилась в 2 раза.
	3. Не изменилась
	4. Ответ зависит от типа конденсатора.
	5. Ответ зависит от типа диэлектрика.

Перечень примерных заданий теста, опроса, решения задач
Тестовые вопросы

1. Кто из древнегреческих учёных проводил опыты с монохордом, установив связь между высотой тона и длиной струны?

1. Фалес
2. Анаксимен
3. Анаксимандр
4. Пифагор

Ответ: 4

2. Установите соответствие между учёными и системами мира, которых они придерживались.

- А. Аристотель, Птолемей
- Б. Аристарх Самосский, Коперник

В. Архимед, Тихо Браге
Г. Пифагорейцы

- 1) Гелиоцентрическая
- 2) Геоцентрическая
- 3) Пироцентрическая
- 4) Гео-гелиоцентрическая

Ответ: А-2, Б-1, В-4, Г-3

3. Выберите все правильные утверждения. Основные научные достижения Архимеда:

1. Понятие центра тяжести
2. Выталкивающая сила
3. Закон преломления света
4. Изобретение блока и полиспаста

Ответ: 124

4. Расставьте время жизни учёных в хронологическом порядке

1. Галилей
2. Аристотель
3. Альхазен
4. Коперник

Ответ: 2-3-4-1

5. Кто из древнегреческих учёных утверждал, что насильственное движение происходит только под действием внешней силы. Скорость движения тел пропорциональна приложенной силе.

1. Пифагор
2. Архимед
3. Аристотель
4. Демокрит

Ответ: 3

6. Установите соответствие между формулировкой закона и его названием

- А. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.
- Б. Все планеты движутся по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов которых находится Солнце.
- В. Синус угла преломления света прямо пропорционален углу падения.
- Г. Радиус-вектор планеты описывает за равные промежутки времени равновеликие площади.

- 1) Первый закон Кеплера.
- 2) Второй закон Кеплера.
- 3) Третий закон Кеплера.
- 4) Закон Снеллиуса.

Ответ: А-3, Б-1, В-4, Г-2

7. Выберите все правильные утверждения. Вильям Гильберт:

1. Ввёл термин «электричество».
2. Утверждал, что у магнита имеются два полюса – северный и южный. Одноимённые полюсы отталкиваются, разноимённые притягиваются.
3. Изобретатель телескопа.
4. Доказал, что Земля – большой магнит.

Ответ: 124

8. Выберите все правильные утверждения. Эванджелиста Торричелли:
 1. Показал, что траектория полета тела, брошенного под углом к горизонту, остаётся параболической всё время полёта.
 2. Получил формулу для скорости истечения жидкости из отверстия.
 3. Открыл существование атмосферного давления и сконструировал первый барометр.
 4. Открыл явление полного внутреннего отражения.

Ответ: 123

9. Выберите все правильные утверждения. Блез Паскаль открыл
 1. Закон о всесторонней передаче давления жидкостями и газами.
 2. Закон сообщающихся сосудов.
 3. Дифракцию света.
 4. Формула для весового давления жидкости $p = \rho gh$.

Ответ: 124

10. Выберите все правильные утверждения. Астрономические открытия Галилея
 1. Пятна на Солнце.
 2. Титан – спутник Сатурна.
 3. Горы на Луне.
 4. Четыре спутника Юпитера.

Ответ: 134

11. Выберите все правильные утверждения. Отто фон Герике
 1. Изобрёл воздушный откачивающий насос для получения вакуума.
 2. Проводил опыты с магдебургскими полушариями, доказывающими существование атмосферного давления.
 3. Изобрёл маятниковые часы.
 4. Изобрёл электростатический генератор.

Ответ: 124

12. Каждая точка среды, до которой дошла волна, сама становится источником вторичных сферических волн. Как называется этот принцип?
 1. Принцип Гюйгенса-Френеля.
 2. Принцип суперпозиции.
 3. Принцип Гюйгенса.
 4. Принцип Френеля.

Ответ: 3

13. «Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние».

Какой физик дал такую формулировку закона инерции?

1. Галилей
2. Гюйгенс
3. Декарт
4. Ньютон

Ответ: 4

14. Кто предложил температурную шкалу, у которой реперными точками являются температура замерзания воды 32° , нормальная температура человеческого тела $98,6^{\circ}$, температура кипения воды 212° ?

1. Реомюр
2. Цельсий
3. Фаренгейт
4. Ломоносов

Ответ: 3

15. Установите соответствие между утверждением и фамилией учёного

А. Чтобы растопить лёд при 0°C , надо добавить горячей воды при определённой температуре

Б. Измерения удельной теплоёмкости начал

В. При смешивании жидкостей разной температуры температура смеси определяется как средневзвешенное значение этих температур

Г. Чем больше теплорода в веществе, тем оно теплее. Теплопередача это перетекание теплорода

- 1) Лавуазье
- 2) Рихман
- 3) Вильке
- 4) Блэк

Ответ: А-4, Б-3. В-2, Г-1

16. Выберите все правильные утверждения. Пьер Симон Лаплас

1. предсказал возможность существования черных дыр
2. исследовал поляризацию света
3. получил формулу для давления в капиллярах
4. сформулировал в общем виде закон для индукции магнитного поля, создаваемого линейным элементом тока

Ответ: 134

17. Выберите все правильные утверждения. Появление фотометрии была обусловлена потребностью в количественных характеристиках источников света для нужд

1. астрономии
2. бытовых нужд (освещение городов, дворцов)
3. описания распространения света
4. объяснения свечения Солнца

Ответ: 12

18. Установите соответствие между утверждением и фамилией учёного

А. Ввел два вида электричества, которые он назвал «стеклянным» и «смоляным»

Б. Изобрел электрометр

В. Ввел два вида зарядов – положительные и отрицательные

Г. Открыл явление электропроводности

1) Грей

2)Дюфе

3) Рихман

4) Франклин

Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1

19. Установите соответствие между утверждением и фамилией учёного

А. Определение гравитационной постоянной

Б. Закон взаимодействия неподвижных зарядов

В. Изобретение электрической батареи

Г. Основоположник кинетической теории газов

1) Ломоносов

2) Вольта

3) Кулон

4) Кавендиш

Ответ: А-4, Б-3, В-2, Г-1

20. Установите соответствие между открытием и фамилией учёного

А. Открытие инфракрасного излучения

Б. Открытие ультрафиолетового излучения

В. Открытие радиоволн

Г. Открытие невидимого, сильно проникающего излучения, которое первоначально было названо Х-лучами.

1) Рентген

2) Герц

3) Гершель

4) Риттер

Ответ: А-3, Б-4, В-2, Г-1

21. Установите хронологическую последовательность совершения открытий

1. Открытие ультрафиолетового излучения

2. Открытие радиоволн

3. Открытие невидимого, сильно проникающего излучения, которое первоначально было названо Х-лучами.

4. Открытие инфракрасного излучения

Ответ: 4-1-2-3

22. Выберите все правильные утверждения. Максвелл

1. Разработал теорию электромагнитного поля

2. Свет — это электромагнитная волна
3. Распределение молекул по скоростям
4. Задачу о движении можно свести к задаче о равновесии, если добавить в систему силы инерции

Ответ: 123

23. Измерение скорости света в воде впервые осуществил

1. Физо
2. Фуко
3. Араго
4. Галилей

Ответ: 2

24. Изобретатель дуговой лампы освещения, с помощью которой было заменено газовое освещение в Париже, Лондоне, Петербурге

1. Лодыгин
2. Яблочков
3. Эдисон
4. Доливо-Добровольский

Ответ: 2

25. Изобретатель лампочки накаливания

1. Лодыгин
2. Яблочков
3. Эдисон
4. Доливо-Добровольский

Ответ: 1

26. Радиоактивность была открыта

1. Дж.Дж. Томсон
2. Беккерель
3. Пьер Кюри и Мария Склодовская Кюри
4. Резерфорд

Ответ: 2

27. Выберите все верные утверждения. 1905 г. — год «чудес» для Эйнштейна. В этом году были опубликованы статьи по

1. Специальной теории относительности
2. Общей теории относительности
3. Теории внешнего фотоэффекта
4. Теории броуновского движения

Ответ: 134

28. При внешнем фотоэффекте с поверхности металла испускаются электроны. Это установил

1. Столетов
2. Ленард

3. Эйнштейн
4. Резерфорд

Ответ: 2

29. Открыл альфа- и бета-лучи и установил их природу

1. Виллард
2. Резерфорд
3. Пьер Кюри и Мария Склодовская Кюри
4. Гейгер

Ответ: 2

30. В атоме не может быть больше одного электрона с одинаковыми четырьмя квантовыми числами

1. Де Бройль
2. Паули
3. Дирак
4. Гейзенберг

Ответ: 2

31. Предсказал существование античастиц

1. Паули
2. Шрёдингер
3. Дирак
4. Чедвик

Ответ: 3

32. Установите соответствие между открытием и фамилией учёного

- А. Открытие протона
Б. Открытие электрона
В. Открытие нейтрона
Г. Предсказание существования нейтрино

- 1) Дж.Дж. Томсон
- 2) Паули
- 3) Резерфорд
- 4) Чедвик

Ответ: А-3, Б-1, В-4, Г-2.

33. Создатель первого лазера

1. Прохоров
2. Басов
3. Таунс
4. Мейман

Ответ: 4

34. Выберите все верные утверждения. Какие из фундаментальных физических принципов сформулировал Нильс Бор?

1. Принцип соответствия
2. Принцип относительности
3. Принцип суперпозиции
4. Принцип дополнительности

Ответ: 14

35. Выберите все верные утверждения. Создатели квантовой механики

1. Эйнштейн
2. Шрёдингер
3. Гейзенберг
4. Дирак

Ответ: 234

Открытые вопросы

1. Как называется прибор, изобретённый Лапласом и Лавуазье для измерения удельной теплоёмкости?

Ответ: Калориметр

2. Шотландский физик, исследовал поляризацию света, открыл закон, названный его именем.

Ответ: Брюстер

3. Этот физик показал, что в центре геометрической тени от круглого непрозрачного диска должно наблюдаться исключительно светлое пятно, чего не может быть. Френель доказывает опытами, что так оно и есть. Как фамилия этого физика, который категорически отказывался признавать существование этого светлого пятна, и в честь которого оно было названо?

Ответ: Пуассон

4. В 1845 г. обнаружил вращение плоскости поляризации света в магнитном поле, т.е., связал свет и магнетизм.

Ответ: Фарадей

5. Изобретатель гальванопластики

Ответ: Якоби

6. Ввёл в термодинамику метод циклов.

Ответ: Карно

7. Кто вывел формулу для периода электромагнитных колебаний в колебательном контуре.

Ответ: Томсон

8. «Отцы» закона сохранения и превращения энергии (три фамилии).

Ответ: Майер, Джоуль, Гельмгольц

9. Ввёл понятие энтропии.

Ответ: Клаузиус

10. Кто ввёл и вычислил универсальную газовую постоянную?

Ответ: Менделеев

11. Первые исследования этого явления были проведены алхимиком из Болоньи (Италия) Винченцо Каскариоло в 1603 г. Большой вклад в исследование этого явления внёс в конце 1930-х годов С.И. Вавилов. Как называется свечение вещества, не связанное с нагревом и обусловленное процессами преобразования поглощённой веществом энергии любой природы в энергию оптического излучения?

Ответ: Люминесценция

12. Эти линии детально изучил и описал немецкий физик Йозеф фон Фраунгофер в 1814–1815 годах. Тёмные линии на фоне непрерывного спектра, образующие в совокупности

Ответ: Спектр поглощения

13. Как называется предельная частота $\nu_{\min}$ и предельная длина волны $\lambda_{\max}$, при которых ещё возможен фотоэффект? Термин ввёл А.Г. Столетов.

Ответ: Красная граница фотоэффекта

14. Как в атомной физике называется энергия электрона в определённом стационарном состоянии? Понятие ввёл Н. Бор в 1913 г.

Ответ: Энергетический уровень

15. Как называется минимальная энергия, которую надо сообщить атому, чтобы электрон из основного состояния перешёл в свободное с энергией, равной нулю?

Ответ: Энергия ионизации

16. Как называется энергия, которая выделяется при образовании ядра из отдельных частиц, и соответственно энергия, которая поглощается, необходимая для расщепления ядра на составляющие его частицы? Понятие ввёл американский физик В. Харкино в 1915 г.

Ответ: Энергия связи

17. Как супруги Пьер и Мария Кюри назвали способность нестабильных ядер превращаться в другие ядра, при этом процесс превращения сопровождается испусканием различных частиц? Ответ дать в именительном падеже.

Ответ: Радиоактивность

Ситуационные задачи

1. Сиракузский царь Гиерон попросил Архимеда выяснить, нет ли в его золотой короне примеси серебра. Архимед заказал два слитка – один из золота, другой из серебра. Вес каждого слитка был равен весу короны. Архимед наполнил сосуд с водой до самых краёв и опустил в него поочерёдно слитки. Он обратил внимание, что при погружении слитка из серебра воды вытекло больше. Потом таким же образом был определён объём короны. Оказалось, что при погружении короны она вытеснила воды больше, чем золотой слиток такого же веса. Найдите плотность короны, если её масса 960 г, объём воды, вытесненной короной 60 см³. Плотность золота 19,3г/см³. Ответ дать в г/см³. В ответ записать только число.

Ответ: 16

2. По жёлобу Галилея скатывается шарик массой 100 г без начальной скорости. Найти угол наклона жёлоба в градусах, если за 2 с шарик прошёл путь 1 м. Ускорение

свободного падения взять за 10 м/с^2 . Трение не учитывать. В ответ записать только число.

Ответ: 30

3. В опытах Кавендиша по определению гравитационной постоянной масса большого шара составляла 158 кг, масса малого шара – 4,75 кг. Расстояние между центрами шаров 0,22 м. Гравитационная постоянная в опытах Кавендиша составила $6,54 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$ (несколько меньше современного значения). Найти силу гравитационного взаимодействия между шарами. Результат дать в микроньютонах, округлив его до целого. В ответ записать только число.

Ответ: 1

4. Леонардо да Винчи знал закон сообщающихся сосудов для жидкостей с разной плотностью. В одно колено U-образной трубки он наливал воду, в другое – масло. Высота столбика воды, отсчитываемой от границы раздела жидкостей, составляла 10 см, высота столбика масла 11 см. Найти плотность масла. Результат дать в кг/м^3 , округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 909

5. Кеплер открыл явление полного внутреннего отражения света. Найти предельный угол полного внутреннего отражения для воды (вторая среда – воздух). Абсолютный показатель преломления для воды 1,33. Результат дать в градусах, округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 49

6. В трактате «Маятниковые часы» Гюйгенс излагает теорию физического маятника и показывает, что для приведённой длины физического маятника формула для периода имеет такой же вид, как и для математического маятника, установленного также Гюйгенсом. Найти длину математического маятника на Луне, период которого равен 1 с. Ускорение свободного падения для Луны $1,6 \text{ м/с}^2$. Результат дать в сантиметрах, округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 4

7. В механике Эйлер выдвигает на центральное место 2-й закон Ньютона, придав ему аналитический вид. Используя 2-й закон Ньютона в формулировке Эйлера, найти ускорение автомобиля массой 2 т, который поднимается по шоссе, имеющем уклон 0,5, под действием силы тяги 7 кН. Считаем, что сопротивление движению не зависит от скорости и составляет 0,1 от силы реакции опоры. (Указание: уклоном называется синус угла наклона плоскости к горизонту). Результат дать в см/с^2 , округлив его до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 265

8. Кулон изобрёл прибор, позволивший ему установить законы электростатических и магнитостатических взаимодействий. Два точечных заряда $+q$ и $+4q$ находятся на некотором расстоянии друг от друга. Заряды привели в соприкосновение. Во сколько раз необходимо увеличить расстояние между ними, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней? Результат увеличить в 100 раз. В ответ записать только число.

Ответ: 125

9. В 1802 г. Юнг открыл и объяснил интерференцию света. В 1818 г. Френель разработал дифракцию света. Опираясь на представления Юнга и Френеля о световых волнах, Фраунгофер в 1821 г. использовал дифракционную решётку для получения спектров и вычисления длин волн. Определить длину световой волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающей с линией четвертого порядка с длиной волны 510 нм. Результат дать в нанометрах. В ответ записать только число.

Ответ: 680

10. Участок проводника длиной 10 см находится в магнитном поле индукция которого равна 50 мТл. Сила Ампера при перемещении проводника на 8 см в направлении своего действия совершает работу 0,004 Дж. Чему равна сила тока, протекающего по проводнику? Проводник расположен перпендикулярно линиям магнитной индукции. Результат дать в амперах. В ответ записать только число.

Ответ: 10

11. Закон радиоактивного распада был открыт в 1903 г. Э. Резерфордом и Ф. Содди. Период полураспада радия $T = 1600$ лет. Через какое время число его атомов уменьшится в 8 раз? Результат дать в годах. В ответ записать только число.

Ответ: 4800

12. Первый фотоэлемент Столетова представлял собой устройство из двух электродов, катод которого являлся сплошной металлической пластиной, а анод – металлической сеткой. Красная граница фотоэффекта некоторого металла $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Найти частоту падающего света, если вылетевшие с поверхности металла фотоэлектроны полностью задерживаются сеткой, потенциал которой составляет 3 В. Множитель в результате 10^{14} Гц. Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число без множителя.

Ответ: 13

13. Уменьшение спектральной плотности теплового излучения при высоких частотах, необъяснимое с точки зрения теории Максвелла, было названо в истории физики ультрафиолетовой катастрофой. В поисках выхода из противоречия между теорией и опытом немецкий физик Макс Планк предположил, что атомы излучают электромагнитную энергию не непрерывно, а отдельными порциями – квантами. Ртутная лампа имеет мощность 125 Вт. Сколько квантов света испускается каждую секунду при излучении с длиной волны 579 нм? Множитель в результате 10^{19} . Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число без множителя.

Ответ: 36

14. Серия Лаймана – спектральная серия атома водорода, открытая в 1906 г. Теодором Лайманом и названная в его честь. Чему равна длина волны самого высокочастотного фотона, который может быть излучён атомом водорода? Энергия атома в основном состоянии $E = -13,6$ эВ. Результат дать в нанометрах. Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число.

Ответ: 77

15. В 1911 г. в результате опытов Резерфорда в физику вошла ядерная модель атома и была дана оценка размеров ядра. Радиус ядра атома с атомной массой A приблизительно равен $r \approx 1,3 \cdot 10^{-15} A^{1/3}$ м. Чему равно отношение радиусов ядер изотопов углерода $^{14}_6C$ и $^{12}_6C$? Результат умножить на 100 и округлить до целых.

Ответ: 105

16. В 1898 г. супруги Пьер и Мария Кюри сообщили об открытии радия. Образец, содержащий радий, за 1с испускает $3,7 \cdot 10^{10}$ α -частиц. За 1 ч выделяется энергия 100 Дж. Чему равна скорость α -частиц? Энергию отдачи ядер, γ -излучение и релятивистские эффекты не учитывать. Молярная масса гелия 0,004 кг/моль. Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}$. Множитель в результате 10^6 м/с. Числовое значение округлить до целых. В ответ записать только число без множителя.

Ответ: 15

17. В 1920 г. английский астрофизик Эддингтон выдвинул гипотезу о том, что источником энергии Солнца и других звезд являются термоядерные реакции превращения ядер водорода 1_1H в гелий 4_2He . При этом образование одного ядра гелия сопровождается выделением энергии $4,2 \cdot 10^{-12}$ Дж. Чему равна масса гелия, возникающего в Солнце каждую секунду, если мощность излучения Солнца составляет $4 \cdot 10^{26}$ Вт? Масса ядра гелия $6,6 \cdot 10^{-27}$ кг. Ответ выразите в миллионах тонн, округлив до десятков. В ответ записать только число.

Ответ: 630

Перечень тем докладов и презентаций

1. Античная наука. Развитие представлений о строении вещества. Геоцентрическая система мира. Гипотезы о движении Земли. Пространство и время. Механическое движение. Работы Архимеда и Герона.
2. Система мира Коперника и ее развитие в трудах Дж. Бруно, Т. Браге, Кеплера, Галилея. Доказательство вращения Земли и ее орбитального движения.
3. Создание классической механики. Жизнь и творчество И. Ньютона. Анализ работы ученого "Математического начала натуральной философии". Роль Ньютона в развитии физической науки. Создание теоретической механики.
4. Молекулярная физика и теплота в 18 веке. Работы Д. Блэка и Г.В. Рихмана. Жизнь и творчество М. Ломоносова, его работа "Размышление о причине теплоты и холода".
5. Возникновение и развитие термодинамики. Принцип Карно. Открытие закона сохранения и превращения энергии Р. Майера, Джоуля и Г. Гельмгольцем. Работы Р. Клаузиуса и В. Томсона по созданию механической теории теплоты.
6. Молекулярная физика в 19 веке. Разработка кинетической теории газов. Создание статистической физики Дж. Максвеллом, Л. Больцманом, Гиббсом.
7. Работа Х. Гюйгенса "Трактат о свете". Развитие волновой оптики в первой половине 19 века. Открытие интерференции света Т. Юнгом. Оптика Френеля. Сочинения О. Френеля "Мемуары о дифракции света".
8. Первые открытия в области электричества и магнетизма. Творчество Б. Франклина. Экспериментальное открытие Ш. Кулоном основного закона электростатики. Открытие электрического тока. Работы Гальвани, Вольты, Петрова.
9. Электромагнетизм в первой половине 19 века. Открытие Х. Эрстеда. Электродинамика Ампера. Первые исследования электрических цепей Г. Омом. Жизнь и

творчество Фарадея. Работа ученого "Экспериментальные исследования по электричеству". Открытие Э.Х. Ленцем общего правила определения направления индукционного тока.

10. Возникновение и развитие теории электромагнитного поля. Жизнь и творчество Максвелла, его сочинение "Динамическая теория поля. Получение электромагнитных волн Г. Герцем. А.Г. Столетов – глава первой научной школы русских физиков. Экспериментальное доказательство существования светового давления. Жизнь и творчество П.Н. Лебедева, его статья "Максвелло–Бартолиевы силы давления лучистой энергии". Изобретение радио А.С. Поповым.

11. Развитие электродинамики движущихся сред и создание электронной теории. Опыт Майкельсона–Морли. Работы Г. Лоренца, Дж. Томсона, А. Пуанкаре. Жизнь и творчество А. Эйнштейна, работа ученого "К электродинамике движущихся сред".

12. Возникновение атомной физики. Открытия В. Рентгена, А. Беккереля, Пьера и Мари Кюри. Проблема теплового излучения и квантовая гипотеза М. Планка. Развитие квантовой теории света А. Эйнштейном, его статья "Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света". Открытие атомного ядра Э. Резерфордом. Жизнь и творчество Н. Бора, его статья "О строении атомов и молекул".

13. Создание квантовой механики. Работы В. Гейзенберга, Л. де Бройля, Э. Шредингера, М. Борна, П. Дирака, В. Паули. Статья Э. Шредингера "Квантование как задача о собственных значениях".

14. Развитие физики ядра и элементарных частиц. Успехи научной школы Э. Резерфорда. Жизнь и творчество Э. Ферми. Творчество И. и Ф. Жолио-Кюри. Создание ядерной энергетики и техники. Основные открытия в физике элементарных частиц. Физики лауреаты Нобелевской премии.

15. Развитие физики в нашей стране. А.Ф. Иоффе - глава советской школы физиков. Творчество С.И. Вавилова. Открытие и объяснение эффекта Вавилова–Черенкова. Жизнь и творчество И.В. Курчатова. Открытие сверхтекучести гелия П.Л. Капицей. Создание квантовых генераторов И.Г. Басовым и А.М. Прохоровым. Проблемы термоядерной энергетики. Нерешенные проблемы физической науки. Ответственность ученых за будущее человечества.

16. Анализ формулы Дрейка и проблемы поиска внеземных цивилизаций. Движение звезд в центре Млечного Пути и оценка массы черной дыры в нем. Основные типы и конструкции оптических телескопов. Переменные звезды и определение расстояний до цефеид. Астероидная опасность.

Примерные вопросы к зачету

1. Экспериментальное определение гравитационной постоянной.
2. Как экспериментально проверить распределение Максвелла?
3. Эксперименты Лебедева по измерению светового давления.
4. Какие эксперименты сыграли решающую роль в борьбе волновой и корпускулярной теорий света?
5. Теория Максвелла и опыты Герца.
6. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности.
7. Фундаментальные взаимодействия.
8. Опыты Джоуля.
9. Закон сохранения и превращения энергии. Эквиваленты. Калория.
10. Модели распространения и преломления света.
11. Экспериментальное определение скорости света в вакууме и в веществе.
12. Теория метода Фуко.
13. Параметры установки Фуко.
14. Опыт Перрена.
15. Барометрическая формула Больцмана.
16. Экспериментальное определение числа Авогадро.

17. Теория броуновского движения Эйнштейна.
18. Конструкция экспериментальной установки Перрена.
19. Опыты Лебедева.
20. Измерение давления света на твердые тела. Конвекционные и радиационные эффекты.
21. Неудачные эксперименты Крукса.
22. Открытие электрона.
23. Экспериментальное определение заряда и массы электрона.
24. Экспериментальное опровержение существования эфира.
25. Опыты Майкельсона – Морли.
26. Оптический интерферометр, конструкция и параметры установки.
27. Теория рассеяния Резерфорда.
28. Экспериментальная установка Резерфорда.
29. Максвелловское распределение молекул по скоростям, его характеристики.
30. Опыты Эльдриджа.
31. Опыты Штерна.
32. Экспериментальное определение постоянной Планка.
33. Эффект Комптона.
34. Схема наблюдения эффекта Комптона.
35. Опыты Штерна и Герлаха.
36. Опыты Франка и Герца. Схема эксперимента.
37. Опыты Девиссона – Джермера.
38. Опыты Томсона и Тартаковского.
39. Конструкции и принципы действия ускорителей частиц.
40. Открытие π – мезонов, лептонов, антипротона. Эксперименты Рейнеса – Коуэна.
Открытие нейтрино.
41. Эмпирические законы Кеплера.
42. Конечные стадии эволюции звезд различной массы.
43. Оценка возраста Солнца.
44. Оценка потока солнечных нейтрино на Земле. Опыты Дэвиса.

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

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов — это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Ответ обучающегося на зачёте оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	8-20
Ответ на менее половины вопросов.	0-7

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка по традиционной шкале
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Гурьев, А. И. История и методология физики : учебное пособие. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 410 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99124.html>
2. Ильин, В. А. История и методология физики : учебник для вузов /В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 579 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/508142>

6.2. Дополнительная литература

1. Бражников, М. А. Два века учебника физики в России (История методики обучения физике в России сквозь призму становления учебника физики). - Москва : Прометей, 2021. - 750 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001721024.htm>
2. Иоффе, Б. Л. История науки: атомные проекты: учеб. пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 191 с. — Текст: электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/516645>
3. Канке, В. А. История, философия и методология естественных наук : учебник для магистров . — Москва : Юрайт, 2022. — 505 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/508723>
4. Расовский, М. Р. История физики XX века : учебное пособие / М. Р. Расовский, А. П. Русинов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014. — 182 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33636.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
3. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
4. ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);

- учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: Демонстрационный стол, Подставка для демонстрационной скамьи воздушной подушке (выполнена из двух металлокаркасных столов), 3-х секционный шкаф для демонстрационных приборов, с кронштейном для клавиатуры и монитора демонстрационного компьютера, Классная доска трёхпольная распашная маркерная, Демонстрационный ЖК монитор, Монитор, Сетевой фильтр, Стационарная демонстрационная скамья с рейтерами на воздушной подушке, Сетка Кольбе, Электрофорная машина, Модель паровой машины в разрезе, Электроскоп, Демонстрационный амперметр, Демонстрационный вольтметр, Демонстрация по затухающим колебаниям, Маятник Ньютона, Волновая машина. Список учебных таблиц: Периодическая система элементов Д.И. Менделеева, Фундаментальные физические константы, Шкала электромагнитных волн.

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета. Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета. Доска. Программное обеспечение: Лицензионное программное обеспечение: Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office Отечественное: Kaspersky Endpoint Security Свободно распространяемое программное обеспечение: Зарубежное: Google Chrome, 7-zip Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей) Информационные справочные системы: система «КонсультантПлюс» Профессиональные базы данных: fgosvo.ru pravo.gov.ru;

- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети

Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета, Комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, проектор подвесной.