

**Приложение 1 к РПД Методика преподавания современной физики в
профильной школе
16.04.01 Техническая физика
направленность (профиль) Теплофизика и молекулярная физика
Форма обучения – очная
Год набора – 2018**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	16.04.01 Техническая физика
3.	Направленность (профиль)	Теплофизика и молекулярная физика
4.	Дисциплина (модуль)	Методика преподавания современной физики в профильной школе
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2018

1. Методические рекомендации.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические / семинарские занятия.

1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим занятиям)

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам

семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем студенты вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что

конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзамена

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем, основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5. Методические рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации:

- 1 этап – определение цели презентации
- 2 этап – подробное раскрытие информации,
- 3 этап – основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Требования к оформлению и представлению презентации:

1. Читательность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут;

1.6. Методические рекомендации по подготовке доклада

Алгоритм создания доклада:

- 1 этап – определение темы доклада
- 2 этап – определение цели доклада
- 3 этап – подробное раскрытие информации
- 4 этап – формулирование основных тезисов и выводов.

1.7. Методические рекомендации по составлению опорного конспекта

Опорный конспект – это развернутый план ответа на теоретический вопрос. Правильно составленный опорный конспект должен содержать все то, что в процессе ответа будет устно обозначено. Это могут быть схемы, графики, таблицы.

Основные требования к содержанию опорного конспекта: полнота (в нем должно быть отражено все содержание вопроса) и логически обоснованная последовательность изложения.

Основные требования к форме записи опорного конспекта:

- 1) Лаконичность.

Опорный конспект должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист.

- 2) Структурность.

Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами.

3) Акцентирование.

Для лучшего запоминания основного смысла опорного конспекта, главную идею выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали).

4) Унификация.

При составлении опорного конспекта используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета.

5) Автономия.

Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

6) Оригинальность.

Опорный конспект должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. Он должен быть наглядным и понятным.

7) Взаимосвязь.

Текст опорного конспекта должен быть взаимосвязан с текстом учебника, что также влияет на усвоение материала.

Примерный порядок составления опорного конспекта

1) Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.

2) Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.

3) Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.

4) Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.

5) Составление опорного конспекта.

1.8. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо чтения лекций и аудиторных занятий, используются интерактивные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные проблемы, моделируют ситуации, обмениваются информацией, оценивают действие коллег и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем.

В курсе изучаемой дисциплины интерактивной форме часы используются в виде заслушивания и обсуждения подготовленных студентами докладов с презентациями по тематике дисциплины.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	Практические занятия

1.	Методы обучения физике.	заслушивание и обсуждение докладов с презентациями		
2.	Планирование работы учителя. Формы организации учебного процесса по физике.	заслушивание и обсуждение докладов с презентациями		5
3.	Классификация задач по физике и методика их решения	заслушивание и обсуждение докладов с презентациями		5
4.	Изучение моделей, физических понятий и явлений в курсе физики основной и средней школы.	заслушивание и обсуждение докладов с презентациями		5
5.	Методика изучения механики.	заслушивание и обсуждение докладов с презентациями		5
6.	Методика изучения атомного ядра и частиц.	заслушивание и обсуждение докладов с презентациями		5
Итого				30

2. Планы практических занятий

Занятие 1. Введение.

Состояние физического образования в современной школе, тенденции совершенствования преподавания физики. Физика как учебный предмет в системе среднего и профессионального образования. Базовый уровень и профильный уровень физического образования. Цели и задачи обучения физике в системе общего и профессионального образования. Физика как наука и как учебный предмет. Методика преподавания физики как одна из педагогических наук: предмет, задачи и методы исследования; связь с другими науками.

Литература: [1 – 1-10, 2 – 1-30].

Вопросы для самоконтроля:

1. Расскажите о состоянии физического образования в современной школе, историческом аспекте преподавания физики, тенденциях совершенствования преподавания физики.
2. Опишите физику как учебный предмет в системе среднего и профессионального образования.
3. Чем отличаются базовый уровень и профильный уровень физического образования?
4. Каковы цели и задачи обучения физике в системе общего и профессионального образования?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Исторический аспект преподавания физики. Физика как учебный предмет в системе среднего и профессионального образования. Индивидуализация и дифференциация обучения физике.

Занятие 2. Цели и задачи обучения физике.

Цели образования на современном этапе. Цели обучения физике. Понятие таксономия целей. Развитие мышления.

Литература: [1 – 10-18, 2 – 30-60].

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы цели образования на современном этапе, цели обучения физике?
2. Расскажите о таксономии целей по Блуму, Беспалько, Карпинчику?
3. Как происходит формирование научного мировоззрения и экологическое образование и воспитание на уроках физики?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Таксономия целей по Блуму, Беспалько, Карпинчику. Развитие мышления. Формирование научного мировоззрения. Экологическое образование и воспитание на уроках физики.

Занятие 3. Содержание и возможные способы построения курса физики.

Концентрическая, линейная, ступенчатая модели построения курса физики. Структура современного курса физики средней школы. Принципы отбора содержания. Содержание и структура курса физики основной и средней школы.

Литература: [1 – 18-26, 2 – 60-90].

Вопросы для самоконтроля:

1. Чем сходны и отличаются концентрическая, линейная, ступенчатая модели построения курса физики?
2. Какова структура современного курса физики средней школы?
3. Перечислите принципы отбора содержания.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Анализ учебных программ и учебно-методических комплектов по физике для основной и средней школы.

Занятие 4. Методы обучения физике.

Классификация методов. Особенности методов обучения физике в основной и профильной школе.

Литература: [1 – 26-34, 2 – 90-120].

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите классификации методов.
2. В чём заключается объяснительно-иллюстративный метод?
3. Что такое репродуктивный метод?
4. Перечислите особенности методов обучения физике в основной и профильной школе.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Объяснительно-иллюстративный метод. Репродуктивный метод. Проблемное изложение. Эвристический метод. Частно-методическая система методов (Словесные, практические наглядные).

Занятие 5. Средства обучения физике.

Кабинет физики. Технические средства, печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия, приборы и принадлежности общего назначения, демонстрационные приборы, лабораторные приборы, предусмотренные минимальными требованиями к оснащённости учебного процесса в школе. Методика их применения в учебном процессе. Компьютер как средство обучения.

Литература: [1 – 34-42, 2 – 120-150].

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите технические средства, печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия, приборы и принадлежности общего назначения, демонстрационные приборы, лабораторные приборы, предусмотренные минимальными требованиями к оснащённости учебного процесса в школе.
2. Опишите методику их применения в учебном процессе.
3. Охарактеризуйте компьютер как средство обучения.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Кабинет физики. Технические средства, печатные, аудиовизуальные и компьютерные пособия, приборы и принадлежности общего назначения, демонстрационные приборы, лабораторные приборы, предусмотренные минимальными требованиями к оснащённости учебного процесса в школе. Методика их применения в учебном процессе. Компьютер как средство обучения.

Занятие 6. Планирование работы учителя. Формы организации учебного процесса по физике.

Учебный план. Учебная программа. Типы уроков и особенности их планирования.

Литература: [1 – 42-50, 2 – 150-180].

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое учебный план, учебная программа?
2. Расскажите о тематическом, поурочном планировании.
3. Какие бывают типы уроков и особенности их планирования?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Тематическое, поурочное планирование.

Занятие 7. Контроль достижений учащихся в процессе обучения физике.

Значение функции контроля. Дидактические и методические функции контроля знаний, умений и навыков учащихся. Оценка знаний и умений учащихся.

Литература: [1 – 50-58, 2 – 180-210].

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково значение функции контроля?
2. Каковы дидактические и методические функции контроля знаний, умений и навыков учащихся?
3. Перечислите формы и средства проверки знаний и умений?
4. В чём заключается проверка сформированности мировоззрения?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Формы и средства проверки знаний и умений. Проверка сформированности мировоззрения.

Занятие 8. Классификация задач по физике и методика их решения.

Значение задач при преподавании физики в школе. Методы решения учебных физических задач. Этапы обучения решению задач учащихся 7-8 классов. Особенности методики обучения решению физических задач в 9-11 классах.

Литература: [1 – 58-66, 2 – 210-240].

Вопросы для самоконтроля:

2. Каково значение задач при преподавании физики в школе?
3. Перечислите методы решения учебных физических задач.
4. Назовите этапы обучения решению задач учащихся 7-8 классов.
5. Каковы особенности методики обучения решению физических задач в 9-11 классах.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Классификация задач по физике. Способы решения задач.

Занятие 9. Внеурочная работа по физике.

Цели внеурочной работы. Виды и формы внеурочной работы по физике.

Литература: [1 – 66-74, 2 – 240-270].

Вопросы для самоконтроля:

1. Каковы цели внеурочной работы?
2. Перечислите виды и формы внеурочной работы по физике.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Цели внеурочной работы. Виды и формы внеурочной работы по физике.

Занятие 10. Изучения моделей, физических понятий и явлений в курсе физики основной и средней школы.

Понятие модели. Модели в школьном курсе физики. Как формируется понятие.

Литература: [1 – 74-82, 2 – 270-300].

Вопросы для самоконтроля:

1. Раскройте понятие модели.
2. Какие виды моделей вам известны?
3. Как формируется понятие?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Виды моделей. Модели в школьном курсе физики. Способы формирования физических понятий. Физические явления в курсе физики 7-8 классов.

Занятие 11. Методика изучения механики.

Основные понятия кинематики и способы их изучения. Методика изучения основных понятий и законов динамики. Анализ и методика изучения законов сохранения.

Литература: [1 – 82-90, 2 – 300-340].

Вопросы для самоконтроля:

1. Каково значение механики в курсе физики?
2. Перечислите основные понятия кинематики и способы их изучения.
3. Как происходит изучение механических колебаний и волновых явлений?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Значение механики в курсе физики. Изучение механических колебаний и волновых явлений.

Занятие 12. Методика изучения молекулярной физики.

Изучение основ МКТ. Изучение термодинамики.

Литература: [1 – 90-98, 2 – 340-370].

Вопросы для самоконтроля:

1. Как происходит изучение основ МКТ?
2. Назовите особенности изучения газовых законов.
3. Как происходит изучение термодинамики?

Вопросы для самостоятельного изучения:

Особенности изучения газовых законов. Формирование понятия «температура».

Занятие 13. Методика изучения электродинамики.

Основные понятия электродинамики: электрический заряд, электрическое поле и его характеристики (напряженность, разность потенциалов).

Литература: [1 – 98-106, 2 – 370-400].

Вопросы для самоконтроля:

1. Перечислите основные понятия электродинамики.
2. Каковы особенности изучения магнитного поля.
3. Как происходит изучение электромагнитных колебаний и волн?

Вопросы для самостоятельного изучения:
Особенности изучения магнитного поля. Изучение электромагнитных колебаний и волн.

Занятие 14. Методика изучения квантовой физики.

Изучение фотоэффекта. Фотоны. Квантовые постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Методика изучения строения атома. Модель атома Резерфорда-Бора.

Литература: [1 – 106-114, 2 – 400-430].

Вопросы для самоконтроля:

- | | |
|----|--|
| 1. | Опишите методику изучения строения атома. |
| 2. | Расскажите о модели атома Резерфорда-Бора. |
| 3. | Перечислите виды излучений. |

Вопросы для самостоятельного изучения:

Гипотеза М. Планка о квантах. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Виды излучений.

Занятие 15. Методика изучения атомного ядра и частиц.

Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Ядерный реактор. Явление радиоактивности. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Литература: [1 – 114-122, 2 – 430-460].

Вопросы для самоконтроля:

- | | |
|----|--|
| 1. | Расскажите о составе ядра. |
| 2. | Поясните экологические вопросы ядерной энергетики. |
| 3. | Назовите законы сохранения в микромире. |

Вопросы для самостоятельного изучения:

Экологические вопросы ядерной энергетики. Законы сохранения в микромире.

Занятие 16. Обобщающее занятие по теме ЕФКМ.

Механическая, электродинамическая физические картины.

Литература: [1 – 122-130, 2 – 460-490].

Вопросы для самоконтроля:

1. Опишите современные физические картины.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Современная физическая картина.

Занятие 17. Строение Вселенной. Механическая, электродинамическая, современная физические картины.

Происхождение Солнечной системы. Состав и строение Галактики. Современные представления о строении и развитии Вселенной.

Литература: [1 – 130-138, 2 – 490-505].

Вопросы для самоконтроля:

1. Какова природа планет и других тел Солнечной системы?
2. Расскажите о происхождении Солнечной системы.
3. Каков состав и строение Галактики?
4. Расскажите о происхождении и эволюция звезд.

Вопросы для самостоятельного изучения:

Природа планет и других тел Солнечной системы. Происхождение и эволюция звезд.