

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 6 от «25» мая 2018 г.

Зав. кафедрой

  
(Вахитов Р.М)

Согласовано:

Председатель УМК физико-  
технического институт (Балапанов М.Х.)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

История и методология физики

Базовая часть


**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)  
03.04.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки  
Физика конденсированного состояния

Квалификация  
магистр

Разработчик (составитель)  
к.ф.-м.н., доцент Закирьянов Ф.К.  
(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Закирьянов Ф.К.  
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: Закирьянов Ф.К

Заведующий кафедрой *Вамс* / Вахитов Р.М

### **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<u>Знать</u> , как действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
	<u>Знать</u> социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2 - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	<u>Знать</u> широкий круг деятельности в области примыкающей к выбранной	ОПК-4 - способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	
	<u>Знать</u> современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	ОПК-6 - способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	
	<u>Знать</u> основы истории и методологии физики	ОПК-7 - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	
Умения	<u>Уметь</u> действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
	<u>Уметь</u> руководить коллективом	ОПК-2 - готовностью	

	в сфере своей профессиональной деятельности	руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	<u>Обладать</u> способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	ОПК-4 - способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	
	<u>Уметь</u> использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	ОПК-6 - способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	
	<u>Уметь</u> демонстрировать знания в истории и методологии физики	ОПК-7 - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> навыком действия в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	
	<u>Владеть</u> навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2 - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
	<u>Владеть</u> способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	ОПК-4 - способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий	

		деятельности	
	<u>Владеть</u> навыками использования современных проблем в научно-исследовательской работе	ОПК-6 - способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	
	<u>Владеть</u> навыками представления знаний в области истории и методологии физики	ОПК-7 - способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «История и методология физики» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: создание картины становления физики как науки, этапы открытия фундаментальных физических явлений и законов, возникновения и эволюции физических идей и понятий, закономерностей её развития. Подчеркивается фундаментальная роль физики в прогрессе естествознания, в области технического прогресса, прогресса человечества. Выполнение указанных требований является подготовкой к самостоятельной работе в области естественных наук.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Философские вопросы естествознания

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции \_\_готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2):

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> , как действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения.	Знания не сформированы	Знает, как действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Умения не сформированы	Умеет действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыком действия в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	Владения не сформированы	Владеет навыком действия в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения

Код и формулировка компетенции \_\_готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2):

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»



Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знания не сформированы	Знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	Умения сформированы не	Умеет руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Владения сформированы не	Владеет навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Код и формулировка компетенции способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности (ОПК-4);

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> широкий круг деятельности в области примыкающей к выбранной	Знания не сформированы	Знает широкий круг деятельности в области примыкающей к выбранной
Второй этап (уровень)	<u>Обладать</u> способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	Умения сформированы не	Умеет адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности

Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	Владения сформированы не	Владеет способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности
-----------------------	--	--------------------------	---

Код и формулировка компетенции способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе (ОПК-6);

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Знания не сформированы	Знает современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	Умения сформированы не	Умеет использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками использования современных проблем в научно-исследовательской работе	Владения сформированы не	Владеет навыками использования современных проблем в научно-исследовательской работе

Код и формулировка компетенции способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики (ОПК-7)

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

Первый этап (уровень)	<u>Знать</u> основы истории и методологии физики	Знания не сформированы	Знает основы истории и методологии физики
Второй этап (уровень)	<u>Уметь</u> демонстрировать знания в истории и методологии физики	Умения сформированы не	Умеет демонстрировать знания в истории и методологии физики
Третий этап (уровень)	<u>Владеть</u> навыками представления знаний в области истории и методологии физики	Владения сформированы не	Владеет навыками представления знаний в области истории и методологии физики

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<u>Знать</u> , как действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2	реферат
	<u>Знать</u> социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2	реферат
	<u>Знать</u> широкий круг деятельности в области примыкающей к выбранной	ОПК-4	реферат
	<u>Знать</u> современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	ОПК-6	реферат
	<u>Знать</u> основы истории и методологии физики	ОПК-7	реферат
2-й этап Умения	<u>Уметь</u> действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2	реферат
	<u>Уметь</u> руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-2	реферат
	<u>Обладать</u> способностью	ОПК-4	реферат

	адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности		
	<u>Уметь</u> использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	ОПК-6	реферат
	<u>Уметь</u> демонстрировать знания в истории и методологии физики	ОПК-7	реферат
3-й этап	<u>Владеть</u> навыком действия в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ОК-2	реферат
Владения (навыки / опыт деятельности)	<u>Владеть</u> навыками руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-2	реферат
	<u>Владеть</u> способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	ОПК-4	реферат
	<u>Владеть</u> навыками использования современных проблем в научно-исследовательской работе	ОПК-6	реферат
	<u>Владеть</u> навыками представления знаний в области истории и методологии физики	ОПК-7	реферат

#### Примерная тематика рефератов

1. Формирование физической картины мира в древности (античный период)
2. Особенности формирования физической картины мира на средневековом Востоке.
3. Формирование физической картины мира в средние века (VIII-XIV) в Европе.
4. Первая научная революция. Физика в эпоху Возрождения.
5. Возникновение экспериментальных методов в физике.
6. Возникновение и развитие механической картины мира.
7. Возникновение и развитие оптики.
8. Основы формирования термодинамической картины мира.

9. Открытие закона сохранения и превращения энергии.
10. Молекулярная и статистическая физика.
11. Формирование электродинамической картины мира.
12. Возникновение и становление электростатики.
13. Возникновение электродинамики и ее развитие до Максвелла.
14. Возникновение и развитие теории электромагнитного поля.
15. Возникновение и развитие электронной теории.
16. Возникновение и развитие кристаллофизики.
17. Возникновение и становление теории относительности.
18. Возникновение и развитие атомной физики.
19. Возникновение и становление ядерной физики.
20. Причины возникновения и особенности квантово-полевой картины мира.

#### **Критерии оценки:**

**«Отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**«Хорошо»** ставится, если основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**«Удовлетворительно»** ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**«Неудовлетворительно»** ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Классификация научных картин мира
2. Формирование физической картины мира в античный период
3. Особенности формирования физической картины мира в средних веках
4. Научная революция в физике в эпоху Возрождения.
5. Роль Г. Галилея в формировании физики как науки.
6. Роль Р. Декарта в формировании физики как науки.
7. Особенности систем мира Птолемея и Коперника.
8. Механическая картина мира
9. Развитие механики Архимедом.
10. Открытие закона инерции и принципа относительности Галилеем.
11. Пространство и время в механике Ньютона.
12. Теория тяготения Р. Декарта и Р. Гука.
13. Законы Кеплера – история открытия.

14. Понятие массы в физике Ньютона и его связь с атомизмом.
15. Термодинамическая картина мира
16. Основные положения античной атомистики.
17. Развитие молекулярной физики и атомистики в работах М.В. Ломоносова.
18. Механическая теория тепла и атомистика.
19. Работы С. Карно по термодинамике.
20. Открытие закона сохранения и превращения энергии.
21. Л. Больцман – создатель классической молекулярно-кинетической теории.
22. Электродинамическая картина мира
23. Работы М. Фарадея в области электромагнетизма.
24. Ранние работы по электричеству и магнетизму (Гильберт, Герикс).
25. Исследования атмосферного электричества М.В. Ломоносовым.
26. Исследования атмосферного электричества Франклином.
27. Открытие гальванизма (Вольта, Гальвани).
28. Работы Эрстеда в области электромагнетизма.
29. Работы Ампера в области электромагнетизма.
30. Работы Ома в области электромагнетизма.
31. Работы Ленца в области электромагнетизма.
32. Возникновение и развитие оптики
33. Возникновение оптики (Платон, Евклид, Птолемей).
34. Развитие оптики в трудах И. Кеплера.
35. Развитие оптики Галилеем.

**«Зачтено»** – выставляется, если обучающийся:

- показывает хорошие знания основ формирования физической картины мира, современных проблем и тенденций развития физики и основных научных методов, применяемых в физике;
- самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует исторические аспекты возникновения и развития физики;
- полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса или темы реферата;
- владеет основными терминами и понятиями физики;
- показывает умение самостоятельно изучать историю физики и использовать знание фундаментальных основ и современных достижений в науке и технике.

**«Не зачтено»** – выставляется:

- при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала;
- в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений;
- если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы;
- при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.
- если не раскрыта тема реферата;

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. В. А. Ильин. История физики: учеб. пособие /.— Москва : Академия, 2003 .— 272 с.
2. М. Расовский ; А. Русинов. История физики XX века [Электронный ресурс] /— Оренбург : ОГУ, 2014 .— 182 с. — <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330568>

#### Дополнительная литература:

1. Ахутин А. В. История принципов физического эксперимента: От Античности до XVII в. / - Москва: Директ-Медиа, 2014. - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=228428&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228428&sr=1)

2.

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. «История Физики через Интернет» <http://phys.by.ru>.
2. «Научная сеть» <http://www.nature.ru/>.
3. «Великие физики» <http://markbook.chat.ru/fiz/>.
4. «Физика в Интернет» <http://fim.samara.ws/?section>
5. «Изобретатели веков» <http://scientists.narod.ru/franklin.htm>.
6. «Физика.ru» <http://home.sovtest.ru/~kiv/istor/03Galil.htm>
8. «Наука и техника» <http://www.n-t.org/> 17
9. "История развития астрономии и космонавтики"  
[http://colonization.narod.ru/history/astronomy\\_old/index.htm](http://colonization.narod.ru/history/astronomy_old/index.htm)
10. "MavicaNET-Многоязычный Поисковый Каталог"  
[www.mavicanet.ru/directov/rus/13611.html](http://www.mavicanet.ru/directov/rus/13611.html)
11. "WebPhysics.ru" <http://www.webphysics.m/historv/nobel.html>
12. "Электронный библиотечный фонд" <http://www.n-t.org/nl/>
13. Физическая энциклопедия <http://www.elmagn.chalmers.se/~igor/>

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Добавлено примечание ([i1]):

Например, в виде таблицы:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 01	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины История и методология физики на 1 семестр  
 (наименование дисциплины)  
очная  
 форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	89,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма контроля:  
 зачет 1 семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Предмет и задачи истории физики. О закономерностях развития физики.	1			10	1. § 1-3	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
2.	Развитие термодинамики и статистической физики. Установление основ термодинамики. Развитие кинетической теории газов.	1			10	2. гл. XIII § 51, 52	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
3.	Развитие молекулярно-кинетического толкования второго закона термодинамики. Подход Больцмана к статистическому толкованию второго закона термодинами-	2			8	2. гл. XIII § 53-56	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов

	ки. Возникновение статистической механики. Вопрос о тепловой смерти Вселенной.							
4.	Возникновение и развитие теории относительности. Развитие оптики движущихся тел. Электродинамика движущихся сред. Опыт Майкельсона - Морли. Х.А. Лоренц. А. Пуанкаре.	2			10	2. гл. XV § 62-64	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
5	Специальная теория относительности . Общая теория относительности.	2			10	2. гл. XV § 65, 66	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
6	Развитие электронной теории. Фотоэффект. Столетов А.Г. Открытие электрона. Зависимость массы электрона от скорости. Дж. Дж. Томсон. Г.Л. Лоренц. Радиоактивное излучение. Рентгеновские лучи.	2			6	2. гл. XV § 60	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
7	Возникновение и развитие квантовой теории. Открытие	2			7,8	2. гл. XV § 68	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов

	теории излучения. Возникновение представления о световых квантах. М. Планк.							
8	Начало развития теории строения атома. Модель атома Э.Резерфорда. Теория атома Н. Бора.	2			10	2. гл. XV § 69	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
9	Возникновение и развитие квантовой механики. Открытие спина электрона. В. Гейзенберга. П. де Бройль. Э. Шредингера.	2			8	2. гл. XV § 70	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
10	Интерпретация квантовой механики. Принцип дополнительности. Причинность в физике Н. Бора. М. Борн.	2			10	2. гл. XV § 71, 72	Составление кратких тезисов по теме	Проверка рефератов
<b>Всего часов:</b>		18			89,8			

