

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
История и методология физики**

: 03.04.02 ,

:

: 1, : 1

		1
1	()	2
2		72
3	, .	22
4	, .	18
5	, .	0
6	, .	0
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	
10	, .	50
11	(, ,)	
12		

(): 03.04.02

913 28.08.2015 ., : 23.09.2015 .

: 1,

(): 03.04.02

, 4 20.06.2017

- , 3 21.06.2017

:

, . . .

:

. . . , . -

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; в части следующих результатов обучения:	
1.	
3.	
4.	
Компетенция ФГОС: ОК.1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК.3 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ОК.2 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики; в части следующих результатов обучения:	
1.	
3.	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта; в части следующих результатов обучения:	
1.	

2.

2.1

--	--

.1. 1	
1.Важнейшие достижения физики XX века, сведения о жизни величайших физиков прошлого и настоящего.	
.1. 3	
2.общий план физики с позиции наших дней и ретроспектива развития ее основных направлений.	
.1. 4	
3.историю развития физических методов исследований	
.1. 1	
4.ориентироваться в проблемах исследования и изучения структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.	
.2. 1	

5. ориентироваться в проблемах исследования и изучения структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.	
.1 .3.1	
6. научно-исследовательская деятельность (экспериментальная, теоретическая и расчётная деятельность)	
.7.1	
7. о логической системе понятий современной физики, как части современной культуры, и выявлении основных приемов физического стиля мышления, давших наибольшие плоды человечеству за последние сто лет.	
.7.3	
8. Возникновение и развитие физических понятий	

3.

3.1

:1				
1.	2	2	1, 2, 6, 7	
2.	2	2	1, 5, 6, 7, 8	
3.	4	4	1, 3, 4, 6, 7	

4.	2	2	1, 6, 7	
5.	2	2	1, 6, 7, 8	
6.	2	2	1, 4, 6, 7	
:				
7.	2	2	1, 6	
8.	2	2	1, 4, 5, 7, 8	

4.

: 1				
1		7	20	0
<p>: / ; , - . - . . , 1966. - 514, [2] [.]: / ; - . - , [2011]. - : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1507. - : / , 2011. - 49, [2] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 , : - / [. : ,] ; - . - , 2011. - 205, [1] : : http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf</p>				
2		7	10	0
<p>: / ; , - . - . . , 1966. - 514, [2] [.]: / ; - . - , [2011]. - : http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1507. - : / , 2011. - 49, [2] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645 , : - / [. : ,] ; - . - , 2011. - 205, [1] : : http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf</p>				
3		4, 7, 8	20	0

: /
 ; , - . - , 1966. - 514, [2]
 [.]:
 - / ; , [2011]. -
 : <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1507>. -
 ; / ,
 ; , 2011. - 49, [2]
 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645
 : - / [. : ,] ;
 , 2011. - 205, [1] :
http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf

5.

, (. 5.1).

5.1

6.

(), - 15- ECTS.
 . 6.1.

6.1

: 1	
<i>Лекция:</i>	20
<i>РГЗ:</i>	40
<i>Экзамен:</i>	40

6.2

6.2

.1	1.	+	+
	3.	+	+
	4.	+	+

.1 .3	1.		+	+
.2	1.		+	+
.7	1.		+	+
	3.		+	+
.1	1.		+	+

1

7.

1. Кравченко А. Ф. История и методология науки и техники : учебное пособие / А. Ф. Кравченко ; отв. ред. И. Г. Неизвестный ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т физики полупроводников ; Новосиб. гос. техн. ун-т [и др.]. - Новосибирск, 2005. - 359 с. : ил.
 2. Хрестоматия по методологии, истории науки и техники : учебно-методическое пособие / [авт.-сост.: Е. Я. Букина, Е. В. Климакова] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 205, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_bukina.pdf
 3. Найдыш В. М. Концепции современного естествознания : учебник : [по гуманитарным специальностям и направлениям подготовки] / В. М. Найдыш. - М., 2011. - 704 с.
 4. Рузанкина Е. А. Проблема идеала научности в истории науки [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. А. Рузанкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1507>. - Загл. с экрана.
-
1. Дубровин Б. А. Современная геометрия. Методы и приложения : [учебное пособие для физико-математических специальностей университетов] / Б. А. Дубровин, С. П. Новиков, А. Т. Фоменко. - М., 1986. - 759 с. : ил.
 2. Арнольд В. И. Математические методы классической механики : учебное пособие / В. И. Арнольд. - М., 2003. - 408 с. : ил.
 3. Блохинцев Д. И. Принципиальные вопросы квантовой механики / Д. И. Блохинцев. - М., 1987. - 149, [2] с. : ил.
 4. Боголюбов Н. Н. Введение в теорию квантованных полей / Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков. - М., 1976. - 479 с. : ил.
 5. Вигнер Э. П. Инвариантность и законы сохранения. Этюды о симметрии : [пер. с англ.] / Э. Вигнер. - М., 2002. - 318 с. : ил.
-
1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
 2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
 3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>

4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>

5. :

8.

8.1

1. Кузнецов Б. Г. Развитие физических идей от Галилея до Энштейна в свете современной науки / Б. Г. Кузнецов ; АН СССР, Ин-т истории естествознания и техники. - М., 1966. - 514, [2] с.
2. Колеватов В. А. Методология и история науки и техники : учебно-методическое пособие / В. А. Колеватов, Е. Я. Букина, С. И. Чудинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 49, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000153645

8.2

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

9.

-

1	(- , ,)	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н., доцент И.И. Корель
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

История и методология физики

Образовательная программа: 03.04.02 Физика, магистерская программа: Экспериментальная физика

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине История и методология физики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.1/НИН способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	з1. знать системную периодизацию истории науки и техники	Введение в предмет. Основные разделы и особенности современной физики, ее взаимосвязь с другими разделами естествознания. Законы Ньютона и принцип относительности Галилея. Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. Принципы симметрии в геометрии и механике. Разные геометрии и их инварианты. Основные понятия теории групп. История развития физических методов исследования. Важнейшие достижения физики XX века. "Социологический подход" к математическим структурам: Категории, функторы и морфизмы. Основные понятия теории представлений. Классические группы, их инварианты и представления. Группы Ли и дифференцирование. Квантование - каноническое, геометрическое и через интеграл Фейнмана по траекториям. Лагранжева и Гамильтонова механика в терминах Римановой и симплектической геометрии. Принцип наименьшего действия и теорема Лиувилля. Обзор перспектив. Физика и технологические прорывы XX века. Краткая история возникновения радиофизики: от задач радиолокации к современным проблемам акусто-радио-оптики, радиофизика как междисциплинарная наука, основоположники развития радиофизики в России. Частицы и поля - основные понятия КТП и статистической Физики.	РГЗ	Экзамен, вопросы теста 1 - 10

ОК.1/НИН	31. иметь способность к самостоятельной научно-исследовательской работе и к работе в научном коллективе, способность к профессиональной адаптации, к обучению новым методам исследования и технологиям, ответственность за качество выполняемых работ	Введение в предмет. Основные разделы и особенности современной физики, ее взаимосвязь с другими разделами естествознания. Законы Ньютона и принцип относительности Галилея. Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. Принципы симметрии в геометрии и механике. Разные геометрии и их инварианты. Основные понятия теории групп. История развития физических методов исследования. Важнейшие достижения физики XX века. "Социологический подход" к математическим структурам: Категории, функторы и морфизмы. Основные понятия теории представлений. Классические группы, их инварианты и представления. Группы Ли и дифференцирование. Квантование - каноническое, геометрическое и через интеграл Фейнмана по траекториям. Лагранжева и Гамильтонова механика в терминах Римановой и симплектической геометрии. Принцип наименьшего действия и теорема Лиувилля. Физика и технологические прорывы XX века. Краткая история возникновения радиофизики: от задач радиолокации к современным проблемам акусто-радио-оптики, радиофизика как междисциплинарная наука, основоположники развития радиофизики в России. Частицы и поля - основные понятия КТП и статистической Физики.	РГЗ	Экзамен, вопросы теста 1 - 10
ОК.1/НИН	33. знать основные методологические концепции современной науки	Введение в предмет. Основные разделы и особенности современной физики, ее взаимосвязь с другими разделами естествознания. Законы Ньютона и принцип относительности Галилея.	РГЗ	Экзамен, вопросы теста 1 – 5.
ОК.1/НИН	34. знать основные методы научного познания	История развития физических методов исследования. Важнейшие достижения физики XX века. "Социологический подход" к математическим структурам: Категории, функторы и морфизмы. Основные понятия теории представлений. Классические группы, их	РГЗ.	Экзамен вопросы теста 1 – 5.

		инварианты и представления. Группы Ли и дифференцирование.		
ОК.2/НИС готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	у1. уметь действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и эстетическую ответственность за принятые решения	Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. Принципы симметрии в геометрии и механике. Разные геометрии и их инварианты. Основные понятия теории групп. Обзор перспектив.	РГЗ	Экзамен, вопросы 1 – 5.
ОПК.7 способность демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики	з1. Знать философские и мировоззренческие аспекты интерпретации квантовой теории	Введение в предмет. Основные разделы и особенности современной физики, ее взаимосвязь с другими разделами естествознания. Законы Ньютона и принцип относительности Галилея. Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. Принципы симметрии в геометрии и механике. Разные геометрии и их инварианты. Основные понятия теории групп. История развития физических методов исследования. Важнейшие достижения физики XX века. "Социологический подход" к математическим структурам: Категории, функторы и морфизмы. Основные понятия теории представлений. Классические группы, их инварианты и представления. Группы Ли и дифференцирование. Квантование - каноническое, геометрическое и через интеграл Фейнмана по траекториям. Лагранжева и Гамильтонова механика в терминах Римановой и симплектической геометрии. Принцип наименьшего действия и теорема Лиувилля. Обзор перспектив. Частицы и поля - основные понятия КТП и статистической Физики.	РГЗ.	Экзамен, вопросы теста 1 – 10.
ОПК.7	з3. знать историю и методологию физических наук, расширяющие общепрофессиональную, фундаментальную подготовку	Возникновение и эволюция важнейших физических понятий. Принципы симметрии в геометрии и механике. Разные геометрии и их инварианты. Основные понятия теории групп. Квантование - каноническое, геометрическое и через интеграл Фейнмана по траекториям. Обзор перспектив.	РГЗ	Экзамен, вопросы теста 1 – 5.

ПК.1/НИС способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	з1. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.	История развития физических методов исследования. Важнейшие достижения физики XX века. "Социологический подход" к математическим структурам: Категории, функторы и морфизмы. Основные понятия теории представлений. Классические группы, их инварианты и представления. Группы Ли и дифференцирование. Обзор перспектив. Частицы и поля - основные понятия КТП и статистической Физики.	РГЗ	Экзамен, вопросы теста 1 – 5.
--	--	--	-----	----------------------------------

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.1/НИН, ОК.2/НИС, ОПК.7, ПК.1/НИС.

Экзамен проводится в форме письменного тестирования.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.1/НИН, ОК.2/НИС, ОПК.7, ПК.1/НИС, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным

материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «История и методология физики», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по тестам. Билет формируется по следующему правилу: первые пять вопросов – общего характера. 6 вопрос включает в себя 5 подвопросов на расстановку соответствия. Либо, по основным вехам развития квантовой теории, либо по атомному проекту СССР. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Пример теста для экзамена

1 Вопрос. Как известно, слово «физика» происходит от греческого «физис». Что означает это слово?

1. Жизнь
2. Наука
3. Природа

2 Вопрос. Какое название получил период физики с конца XVII до начала XX в?

1. Период становления
2. Период классической физики
3. Период современной физики

3 Вопрос. основополагающий труд этого ученого получил название «Математические начала натуральной философии». Он содержал в себе основные понятия и аксиоматику механики, в частности представления об абсолютном пространстве и абсолютном времени, понятие состояния, массы, закон пропорциональности силы ускорению и закон всемирного тяготения.

1. Ньютон
2. Коперник
3. Аристотель

4 Вопрос. Кто из учёных ставил перед собой цель разработать такой аппарат механики, который давал бы возможность привести решение любой механической задачи к решению дифференциальных уравнений. Надо сказать, он в этом преуспел.

1. Эйлер
2. Лагранж
3. Ньютон

5 Вопрос. Какой закон в 1785 году экспериментально установил Шарль Кулон?

1. Основной закон электростатики
2. Основной закон магнитостатики
3. Основное уравнение термодинамики

6 Вопрос. Сопоставьте роли (достижения и открытия) и имена ученых в истории становления квантовой физики.

Достижения и открытия	Ученые
А. Открытие кванта действия	А. Макс Планк

В. Принцип квантования орбитального движения электронов в атоме	В. Нильс Бор и Арнольд Зоммерфельд
С. Матричная механика, соотношение неопределенностей	С. Луи де Бройль
Д. Квантово-волновой дуализм	Д. Вернер Гейзенберг
Е. Релятивистское волновое уравнение для электрона	Е. Поль Дирак
	Ф. Джон Фон Нейман

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент ответил верно на 4 и менее вопросов теста, оценка составляет *от 0 до 10 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **пороговом** уровне, если студент верно ответил на 5 – 6 вопросов теста, оценка составляет *от 11 до 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **базовом** уровне, если студент ответил верно на 7 – 8 вопросов теста, оценка составляет *от 21 до 30 баллов*.
- Ответ на экзаменационный тест засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент верно ответил на 8 – 9 вопросов теста, оценка составляет *от 31 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «История и методология физики» Вариант 1.

1 Вопрос. Как известно, слово «физика» происходит от греческого «физис». Что означает это слово?

4. Жизнь
5. Наука
6. Природа

2 Вопрос. Какое название получил период физики с конца XVII до начала XX в?

4. Период становления
5. Период классической физики
6. Период современной физики

3 Вопрос. Основополагающий труд этого ученого получил название «Математические начала натуральной философии». Он содержал в себе основные понятия и аксиоматику механики, в частности представления об абсолютном пространстве и абсолютном времени, понятие состояния, массы, закон пропорциональности силы ускорению и закон всемирного тяготения.

4. Ньютон
5. Коперник
6. Аристотель

4 Вопрос. Кто из учёных ставил перед собой цель разработать такой аппарат механики, который давал бы возможность привести решение любой механической задачи к решению дифференциальных уравнений. Надо сказать, он в этом преуспел.

4. Эйлер
5. Лагранж
6. Ньютон

5 Вопрос. Какой закон в 1785 году экспериментально установил Шарль Кулон?

4. Основной закон электростатики
5. Основной закон магнитостатики
6. Основное уравнение термодинамики
7. Вопрос. Сопоставьте роли (достижения и открытия) и имена ученых в истории становления квантовой физики.

Достижения и открытия	Ученые
Г. Открытие кванта действия	Г. Макс Планк
Г. Принцип квантования орбитального движения электронов в атоме	Н. Нильс Бор и Арнольд Зоммерфельд
Н. Матричная механика, соотношение неопределенностей	Л. Луи де Бройль
Л. Квантово-волновой дуализм	В. Вернер Гейзенберг
В. Релятивистское волновое уравнение для электрона	П. Поль Дирак
	Л. Джон Фон Нейман

Вариант 2.

1 Вопрос. Известно, что до определенного времени физика была частью натуральной философии, которая включала в себе всеобъемлющие знания о природе. В каком веке физика стала самостоятельной наукой?

1. 16
2. 17
3. 18

2 Вопрос. Кто из учёных доказал, что любое брошенное под углом к горизонту тело летит по параболе?

1. Аристотель
2. Галилей
3. Ньютон

3 Вопрос. Кому принадлежит основная роль в построении аналитического аппарата, основанного на принципе ускоряющих сил?

1. Эйлер
2. Лагранж
3. Гамильтон

4 Вопрос. Пьер Мопертюи известен тем, что предложил принцип:

1. Реакции опоры
2. Наименьшего действия
3. Построения дифференциальных уравнений

5 Вопрос. Как принято называть период в физике с начала XVII до 80-х гг. XVII в.

1. Предыстория физики.
2. Период становления физики, как науки
3. Этап классической физики

6 Вопрос. Сопоставьте имена ученых, решавших определенные задачи в атомных проектах СССР и расставьте номера ролей.

Задачи в атомном проекте	Ученый
А. Детонация взрывчатых веществ, имплозия	А. Юлий Борисович Харитон
В. Ядерно-физические эксперименты	В. Георгий Николаевич Флеров
С. Руководитель теоретической группы	С. Яков Борисович Зельдович

Д. Цепная реакция, критическая масса и эффективность	Д. Михаил Алексеевич Лаврентьев
	Е. Игорь Евгеньевич Тамм

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «История и методология физики», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны написать реферат на тему из списка, предложенного преподавателем. При желании студент может предложить свою тему, схожую с темами, предоставленными преподавателем.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ литературных источников по выбранной тематике, подготовить презентацию и выступить с ней на занятии.

Обязательные структурные части реферата.

- Введение (во введении приводится обоснование актуальности темы, цели и задачи).
- Основная часть (в основной части приводится краткая история рассматриваемой проблемы, современное состояние дел, делается обзор из разных литературных источников).
- Заключение (в заключении приводятся основные выводы).
- Список литературных источников.

Оцениваемые позиции:

- полнота освещения исследуемой проблемы;
- выступление с презентацией.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если реферат не подготовлен или отсутствуют необходимые структурные части, отсутствует презентация работы, *оценка составляет от 0 до 10 баллов*.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если разделы реферата не осязаны в полном объеме, нарушена композиционная связь, при обзоре литературы использовано недостаточное количество источников, нарушена логическая связь текста реферата и презентации, *оценка составляет от 11 до 20 баллов*.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если разделы реферата осязаны в полном объеме, но с небольшими неточностями, которые носят не существенный характер, *оценка составляет от 21 до 30 баллов*.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если разделы реферата осязаны в полном объеме, к оформлению презентации и стилю изложений не было высказано замечаний, *оценка составляет от 31 до 40 баллов*.

3. Шкала оценки

Выполнение расчётно-графического задания (работы) на оценку не менее 20 баллов (из 40 возможных) является обязательным условием для допуска к экзамену по дисциплине.

Баллы за посещение лекционных занятий, за выполнение расчётно-графического задания (работы) и балл, полученный студентом на экзамене, суммируются между собой. Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в рабочей программе.

Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Физика Аристотеля.
2. Представления о строении вещества в античном мире.
3. Галилей: основные открытия.
4. Работы Ньютона по механике.
5. Развитие взглядов на природу света: от Гюйгенса до Эйнштейна.
6. Принцип относительности Галилея и трудности его обобщения на электродинамику и оптику.
7. Развитие волновой оптики в первой половине XIX века.
8. Работы Фарадея по электродинамике. Принцип близкодействия.
9. Теория электромагнитного поля Максвелла и ее экспериментальная проверка.
10. Гипотеза эфира: от Декарта до Эйнштейна.
11. Эйнштейн и специальная теория относительности.
12. Общая теория относительности: история возникновения и экспериментальные подтверждения.
13. История развития космологических представлений в 20-30-ые годы XX века.
14. Современные космологические представления и подтверждающие их факты.
15. Реликтовое излучение.
16. Развитие представлений о природе теплоты от Галилея до середины XIX века.
17. Развитие молекулярно-кинетической теории в XIX веке.
18. Открытие электрона.
19. Открытие рентгеновского излучения и исследование его природы.
20. Открытие радиоактивности: от Беккереля до Марии Кюри.
21. Развитие ядерной физики: от 1900 до 1920 года.
22. Открытие планетарной модели атома и модель Бора.
23. Исследования спектра излучения абсолютно черного тела и работы Планка 1900 года.
24. Гипотеза Эйнштейна о фотонной природе света и ее экспериментальная проверка.
25. Развитие ядерной физики: от 1920 до 1940 года. Модели атомного ядра.
26. История развития ядерной энергетики.
27. Развитие нерелятивистской квантовой физики: от Бора до Дирака.
28. Попытки построения релятивистской квантовой механики и причина их неудачи.
29. История создания квантовой электродинамики и изменение взглядов на природу вакуума.
30. Развитие физики элементарных частиц: от 1930 до 1970 годов.
31. Создание теории электрослабых взаимодействий и квантовой хромодинамики.