

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в фемтосекундную технику и оптику

: 12.03.05

: 4, : 7 8

		7	8
1	()	3	3
2		108	108
3	, .	61	67
4	, .	18	30
5	, .	36	30
6	, .	0	0
7	, .	10	8
8	, .	2	2
9	, .	5	5
10	, .	47	41
11	(, ,)		
12			

(): 12.03.05

953 03.09.2015 ., : 07.10.2015 .

: 1, ,

(): 12.03.05

, _____ 20.06.2017

- , 3 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ПК.4 способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем; в части следующих результатов обучения:

6.

2.

2.1

, , ,) (
-----------	--

4. 6

1. О временном масштабе природных явлений и явлениях протекающих с фемто- и аттосекундной длительностью.	;	;
2. О принципах синхронизации мод	;	;
3. О методах измерения длительности ультракоротких импульсов	;	;
4. О применениях ультракоротких импульсов в науке, технике и технологиях	;	;
5. Принцип работы и конструкцию титан-сапфирового лазера	;	;
6. Принцип работы и конструкцию интерференционного автокоррелятора интенсивности	;	;
7. Основные особенности взаимодействия фемтосекундных лазерных импульсов с атомарными и молекулярными системами	;	;
8. Рассчитывать энергию в импульсе и плотность мощности излучения титан-сапфирового лазера при известной длительности, частоте следования, средней мощности и диаметра пятна фокусировки		;
9. Измерения параметров лазерного излучения: спектр, мощность, профиль пучка, длительность, частота следования, поляризация.	;	;

3.

3.1

1.	0	4	1
2.	0	4	4
3.	0	4	1, 7
4.	0	6	2, 3

:			
9.	:	0	4 6
10.	:	0	4 6
11.		0	3 6
12.		0	3 6
13.		0	4 5
14.	:	0	4 2,7
15.		0	4 5,6,9
16.		0	4 3

3.2

	,	.		
:7				
:				
5.	()	2	6	3
6.		2	8	1,4
7.	,	2	8	1,4
8.	:	2	8	3,8
9.	-	2	6	1,4
:8				
:				
10.	:	2	4	6
11.	:	2	4	6

12.	2	3	6	
13.	2	3	6	
14.	0	4	5	
15.	0	4	2,7	
16.	0	4	5,6,9	
17.	0	4	3	

4.

:7				
1		1, 3, 4, 8, 9	10	1
<p style="text-align: center;">: []/ . . . - , 2011. - 174 .: ..- .1- .:</p>				
2		1, 3, 4, 7, 8, 9	17	2
<p style="text-align: center;">: []/ . . . - , 2011. - 174 .: ..- .1- .:</p>				
3		1, 3, 4, 8, 9	20	2
<p style="text-align: center;">: []/ . . . - , 2011. - 174 .: ..- .1- .:</p>				
:8				
1		2, 5, 6, 7	10	1
<p style="text-align: center;">: []/ . . . - , 2011. - 174 .: ..- .1- .:</p>				
2		2, 5, 6, 7	14	2
<p style="text-align: center;">: []/ . . . - , 2011. - 174 .: ..- .1- .:</p>				
3		2, 5, 6, 7	17	2
<p style="text-align: center;">: []/ . . . - , 2011. - 174 .: ..- .1- .:</p>				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail
	e-mail

5.2

1		.4;
Формируемые умения: зб. с помощью сервисной документации и инструкций пользователя овладеть навыками работы с фемтосекундными лазерными системами		
Краткое описание применения:		

6.

(),

- 15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 7		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20
: 8		
<i>Контрольные работы:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

.4	6.	+	+	+

1

7.

1. Гуртов В. А. Твердотельная электроника : учебное пособие [для вузов по направлению подготовки бакалавров, магистров 010700 "Физика" и специальности 010701 "Физика"] / В. Гуртов. - М., 2007. - 406, [1] с. : ил.
2. Садовой Г. С. Микроволновая и квантовая электроника : учебное пособие / Г. С. Садовой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 155, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/sadovoi.pdf>

1. Крюков П. Г. Лазер - новый источник света / П. Г. Крюков. - М., 2009. - 169, [3] 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 "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Батаев А. А. Организационно-методическое обеспечение реализации двухуровневой системы высшего профессионального образования [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Батаев, Е. А. Зима ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155582. - Загл. с экрана.
2. Тарасов Л. В. Четырнадцать лекций о лазерах : [учебное пособие] / Л. В. Тарасов. - Москва, 2011. - 174 с. : ил. - Загл. 1-го изд.: Лазеры и их применение.

8.2

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. -

1	(- , ,)	

1	(Internet)	Internet

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Введение в фемтосекундную технику и оптику 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)
ПК.4/НИ способность к макетированию, настройке и опытной проверке приборов и систем	зб. с помощью сервисной документации и инструкций пользователя овладевать навыками работы с фемтосекундными лазерными системами	Генерация оптических гармоник: групповой синхронизм при генерации второй гармоники Дисперсионное расплывание волновых пакетов Компрессия фазово-модулированных импульсов в материальных средах Параметрическая генерация фемтосекундных импульсов Принципы построения фемтосекундных лазерных систем Распространение фазово-модулированных импульсов в дисперсионных средах Солитонные режимы распространения СКИ: шредингеровские солитоны Структура светового импульса с резким фронтом в дисперсионной среде: предвестники Зоммерфельда и Бриллюэна Физические механизмы самовоздействия сверхкоротких импульсов (СКИ) в нелинейных средах Физические механизмы формирования предельно коротких импульсов	Контрольные работы РГЗ, разделы...	Зачет, вопросы...

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме зачета, в 8 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.4/НИ.

Зачет проводится в устной (письменной) форме, по билетам или

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы,

состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

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 компетенции ПК.4/НИ, 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 зачета

по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: два вопроса выбираются случайным образом из списка вопросов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить

качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *15 баллов*.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику»

1. Структура светового импульса с резким фронтом в дисперсионной среде: предвестники Зоммерфельда и Бриллюэна
2. Дисперсионное расплывание волновых пакетов
3. Распространение фазово-модулированных импульсов в дисперсионных средах.
4. Компрессия фазово-модулированных импульсов в материальных средах
5. Самовоздействие сверхкоротких импульсов (СКИ) в нелинейных средах
6. Физические механизмы самовоздействия
7. Нелинейный показатель преломления дисперсионных сред

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику», 7 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме и включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если задачи не решены. Оценка составляет **0** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если решена одна задача. Оценка составляет **3** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если решены обе задачи полностью, но имеются мелкие неточности. Оценка составляет **7** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если обе задачи решены полностью, даны все разъяснения. Оценка составляет **10** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1.1. Вычислить распределение интенсивности в интерферометре Юнга для им-пульса длительностью τ .

1.2. Вычислить длительность импульса, если видность интерференционной картины при разности хода Δl составила γ

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны написать реферат на одну из заданных тем

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Обзор литератур на данную тему: - российские разработки в данной области;
- зарубежные разработки.
2. Области использования разработок.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если обзор выполнен в полном объеме, описаны области применения разработок, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если обзор выполнен в полном объеме, оценены тенденции развития области, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Интерферометры;
2. Собственные моды и добротность лазерного резонатора;
3. Дифракция фемтосекундных импульсов.

Паспорт **зачета**

по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: два вопроса выбираются случайным образом из списка вопросов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить

качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *15 баллов*.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику»

1. Фазовая самомодуляция СКИ, уширение спектра
2. Солитонные режимы распространения СКИ: шредингеровские солитоны
3. Генерация оптических гармоник: групповой синхронизм при генерации второй гармоники
4. Генерация разностных частот: черенковское излучение в эффекте оптического выпрямления
5. Параметрическая генерация фемтосекундных импульсов
6. Генерация высших гармоник в поле фемтосекундных импульсов
7. Физические механизмы формирования предельно коротких импульсов
8. Генерация аттосекундных импульсов: проблемы и перспективы.
9. Принципы построения фемтосекундных лазерных систем.
10. Методы измерения длительности фемтосекундных импульсов.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику», 8 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теме и включает 2 задания. Выполняется письменно.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если задачи не решены. Оценка составляет **0** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если решена одна задача. Оценка составляет **3** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если решены обе задачи полностью, но имеются мелкие неточности. Оценка составляет **7** баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если обе задачи решены полностью, даны все разъяснения. Оценка составляет **10** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример варианта контрольной работы

1.1. Вычислить распределение интенсивности в дальней зоне при дифракции импульса длительностью $t_{\text{на}}$ щели шириной b

1.2. Определить отношение контраста 0-го и n -го порядков дифракции для распределения интенсивности в дальней зоне при дифракции на дифракционной решетке, имеющей постоянную d .

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Введение в фемтосекундную технику и оптику», 8 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны написать реферат на одну из заданных тем

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Обзор литератур на данную тему: - российские разработки в данной области;
- зарубежные разработки.
2. Области использования разработок.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально, оценка составляет 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если обзор выполнен в полном объеме, описаны области применения разработок, оценка составляет 30 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если обзор выполнен в полном объеме, оценены тенденции развития области, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Получение импульсов фемтосекундной длительности в твердотельном лазере с активной синхронизацией мод;
2. Получение импульсов фемтосекундной длительности в лазере на красителе с пассивной синхронизацией мод;
3. Генерация и усиление мощных фемтосекундных импульсов УФ - диапазона;
4. Фемтосекундные импульсы в дальней ИК - области;
5. Прогресс в технике измерений фемтосекундных импульсов.