

Кафедра Лазерных систем

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №1486 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 16.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, протокол заседания кафедры №_____ от_____

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол №_____ от_____

Программу разработал:

доцент, к.ф-м.н. ЛС Петров В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Титов Е. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор, д.ф-м.н. Титов Е. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения; в части следующих результатов обучения:
у1. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.
Компетенция ФГОС: ОК.4 способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности; в части следующих результатов обучения:
з1. знать фундаментальные явления и эффекты, современного состояния, теоретических работ и результатов экспериментальных исследований области оптики и лазерной физики.
Компетенция ФГОС: ПК.4 готовность к участию в разработке и реализации проектов по интеграции фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в соответствующих отраслях науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса; в части следующих результатов обучения:
з1. знать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований, используемые при подготовке и проведении физических экспериментов в современной оптике и лазерной физике
з2. знать основы современных теоретических и экспериментальных методов проведения научных исследований в области оптики и лазерной физики

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Современные проблемы физики</i>	
ОК.3.у1 понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.	
1.иметь представление об основных фундаментальных явлениях и эффектах, современном состоянии, теоретических работах и результатах экспериментальных исследований в области современной оптики и лазерной физики.	Практические занятия
2.знать современное состояние и результаты экспериментов использования фемтосекундных лазеров в схемах синтеза и измерения оптических частот;	Практические занятия
3.знать современное состояние физики твердотельных лазеров СКИ с диодной накачкой, тераваттных твердотельных лазерных систем;	Практические занятия
4.уметь формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углубленных знаний в современной оптике, метрологии и лазерной физике;	Практические занятия
5.уметь обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;	Практические занятия
6.уметь представлять результаты проделанной работы в виде докладов, отчетов и рефератов, с привлечением современных информационных технологий, в том числе, с данными, полученными из сети INTERNET.	Практические занятия
ОК.4.з1 знать фундаментальные явления и эффекты, современного состояния, теоретических работ и результатов экспериментальных исследований области оптики и лазерной физики.	
7.знать основные базовые методы проведения физических экспериментов в оптике и лазерной физике;	Практические занятия
8.основные оптические стандарты времени и частоты, их особенности;	Практические занятия
9.знать особенности атомно-оптической интерферометрии;	Практические занятия
10.иметь опыт подготовки и ведения семинарских занятий в рамках научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности в учебных лабораториях;	Практические занятия

ПК.4.31 знать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований, используемые при подготовке и проведении физических экспериментов в современной оптике и лазерной физике	
11.иметь опыт представления материалов исследований в виде докладов и рефератов, в том числе, с, с привлечением современных средств редактирования и печати.	Практические занятия
ПК.4.32 знать основы современных теоретических и экспериментальных методов проведения научных исследований в области оптики и лазерной физики	
12.знать о теоретических исследованиях и экспериментах по моделированию космофизических процессов с помощью лазерной плазмы;	Практические занятия
13.знать основные механизмы взаимодействия УФ излучения с биологическими тканями, экспериментальное применение УФ излучения в медицине и биологии.	Практические занятия
14.выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы исходя из задач конкретного исследования по специальности;	Практические занятия

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Современные проблемы лазерной техники				
1. Лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения. Лазерная спектроскопия насыщения. Двухфотонная лазерная спектроскопия.	3	6	11, 4, 6, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
2. Полупроводниковые лазеры. Технология изготовления, области генерации, методы получения одночастотной генерации, перестройка частоты.	3	6	11, 4, 6	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
3. Стабилизация частоты полупроводниковых лазеров по резонансам насыщенного поглощения в Cs, Rb. Использование стабилизированных лазеров в экспериментах	3	6	11, 2, 6, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
4. Методики абсолютного измерения оптических частот в видимом, ближнем ИК и ИК диапазоне.	2	4	14, 6, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
5. Nd:YAG и Nd:KGW лазеры, сравнение характеристик и особенностей. Спектроскопия йода в области 0.5 мкм.	2	4	11, 4, 6, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
6. Тераваттные твердотельные лазерные системы.	2	4	10, 3, 5	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.

7. Дырчатые волноводы. Роль фотонной запрещенной зоны. Дисперсия дырчатых волноводов. Приложения дырчатых волноводов - достижения и перспективы.	3	6	1, 11, 6, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Современные оптические элементы				
8. He-Ne стандарт частоты в области 633 нм, 3.39 мкм. Понятие стабильности и воспроизводимости частоты.	2	4	11, 6, 7, 8	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение
9. Нелинейная поляризация диэлектрика. Квадратичная и кубическая нелинейные поляризации.	2	4	1	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение
10. Генерация второй гармоники в нелинейных оптических кристаллах. Лазерные кристаллы с самоудвоением частоты (SFD crystals).	2	4	10, 2, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение
11. Генерация суммарной и разностной частоты, параметрическая генерация. Одно-, двух-, трехрезонаторные параметрические генераторы, пороговые условия.	2	4	2, 7	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
12. Атомно-оптическая интерферометрия с использованием холодного пучка атомов магния.	2	4	4, 6, 9	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение
Дидактическая единица: Современные лазеры в космофизике				
13. Эксперименты по моделированию космофизических процессов с помощью лазерной плазмы.	3	6	1, 12	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение
Дидактическая единица: Современные лазеры в медицине и биологии				
14. Взаимодействие УФ излучения с биологическими тканями, процессы абляции и спектроскопические исследования. Применение УФ излучения в медицине и биологии.	3	6	11, 13, 6	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.
15. Высокора разрешающая спектроскопия светового рассеяния для обнаружения и идентификации подвижных форм микроорганизмов и биомолекул.	2	4	1	Занятия проводятся в форме семинара. Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям		18	2
самостоятельном изучении дополнительных материалов практических занятий; подготовке к практическим занятиям; изучении публикаций в отечественных и иностранных академических и отраслевых научных журналах по специальности, в том числе, в сети подготовке к выступлению на семинаре с научным докладом по выбранной теме из списка тем курса; подготовке семестрового отчета по исследовательской работе, выполняемой в экспериментальных и теоретических лабораториях вузов, исследовательских институтов и центров				
2	Подготовка к аттестации		12	2
самостоятельном повторение материалов изученного на занятии				
Семестр: 2				
1	РГЗ		12	4
подготовка рефератов по актуальной научной тематике				
2	Подготовка к занятиям		10	3
самостоятельном изучении дополнительных материалов практических занятий; подготовке к практическим занятиям; изучении публикаций в отечественных и иностранных академических и отраслевых научных журналах по специальности, в том числе, в сети подготовке к выступлению на семинаре с научным докладом по выбранной теме из списка тем курса; подготовке семестрового отчета по исследовательской работе, выполняемой в экспериментальных и теоретических лабораториях вузов, исследовательских институтов и центров				
3	Подготовка к аттестации		3	2
самостоятельном повторение материалов изученного на занятии				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Личный типовой сайт: Личный сайт преподавателя на портале НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОК.3 ОК.4
Формируемые умения: з1. знать фундаментальные явления и эффекты, современного состояния, теоретических работ и результатов экспериментальных исследований области оптики и лазерной физики. ; у1. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.		
Краткое описание применения: Студенты делают заранее подготовленный доклад. После чего происходит обсуждение вопросов.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>Практические занятия:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	0	40
Семестр: 2		
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	15	30
<i>Экзамен:</i>	0	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОК.3	у1. понимать современные проблемы физики и использовать фундаментальные физические представления в сфере профессиональной деятельности.		+
ОК.4	з1. знать фундаментальные явления и эффекты, современного состояния, теоретических работ и результатов экспериментальных исследований области оптики и лазерной физики.		+
ПК.4	з1. знать экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований, используемые при подготовке и проведении физических экспериментов в современной оптике и лазерной физике	+	+
	з2. знать основы современных теоретических и экспериментальных методов проведения научных исследований в области оптики и лазерной физики	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Прикладная оптика : [учебное пособие для вузов, обучающихся по направлению подготовки 200200 - Оптотехника и оптическим специальностям] / [Л. Г. Бебчук и др.] ; под ред. Н. П. Заказнова. - СПб. [и др.], 2007. - 311, [1] с. : ил.
2. Калитеевский Н. И. Волновая оптика : [учебное пособие по физике для вузов по направлениям 510000 "Естественные науки и математика", 540000 "Педагогические науки", 550000 "Технические науки"] / Н. И. Калитеевский. - СПб. [и др.], 2008. - 465, [1] с. : ил.

3. Пергамент М. И. Методы исследований в экспериментальной физике : [учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная математика и физика"] / М. И. Пергамент. - Долгопрудный, 2010. - 300 с. : ил., табл.
4. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А. И. Гусев. - М., 2007. - 414 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Звелто О. Принципы лазеров : пер. с англ. / О. Звелто ; пер. с англ. Е. В. Сорокина и [др.], под ред. Т. А. Шмаонова. - М., 1990. - 558 с. : ил.
2. Заказнов Н. П. Теория оптических систем : [учебное пособие для вузов по направлению 200200 - "Оптотехника" и оптическим специальностям] / Н. П. Заказнов, С. И. Кирюшин, В. И. Кузичев. - СПб. [и др.], 2008. - 446, [1] с. : ил.
3. Кирилловский В. К. Современные оптические исследования и измерения : [учеб. пособие] : для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подготовки «Оптотехника» и опт. специальностям / В. К. Кирилловский. - СПб [и др.] : ЛАНЬ, 2010. - 303 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
4. Mourou G. A. Optics in the relativistic regime / G. A. Mourou, T. Tajima, S. V. Bulanov // Reviews of Modern Physics. - 2006. - Vol.78, № 2. - P. 309-371.
5. Koechner W. Solid state laser engineering [Electronic resource] / W. Koechner. - 6-th, rev. and updated ed. - New York : Springer-Verlag, 2006. - 750 p. - (Optical sciences). - Mode of access: <http://books.google.com/books?id=0R7EzFKC0eQC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false>. - Title from title screen.
6. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. Силовая оптика / В. П. Вейко, М. Н. Либенсон, Г. Г. Червяков, Е. Б. Яковлев ; под ред. чл.-корр. РАН В. И. Конова. - М. : Физматлит, 2008. - 308, [1] с.
7. Звелто О. Принципы лазеров = Principles of lasers / О. Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова [и др.] ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова. - 4-е изд. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 719 с. - (Учебные пособия для вузов. Специальная литература).
8. Крюков П. Г. Лазеры ультракоротких импульсов и их применения / П. Г. Крюков. - М. : ИНТЕЛЛЕКТ, 2011. - 528 с.
9. Пржеvusкий А. К. Конденсированные лазерные среды : учеб. пособие / А. К. Пржеvusкий, Н. В. Никоноров. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009. - 147 с.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Воронов В. К. Современная физика : [учебное пособие для вузов по техническим и естественно-научным специальностям] / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов. - М., 2005. - 510 с. : ил.
2. Еганова И. А. Природа пространства-времени / И. А. Еганова ; отв. ред. М. М. Лаврентьев ; Ин-т мат. им. С. Л. Соболева. - Новосибирск, 2005. - 271 с. : ил. - В надзаг.: Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т математики им. С. Л. Соболева.
3. Проблемы теоретической физики и астрофизики : сборник статей, посвященный 70-летию В. Л. Гинзбурга / Акад. наук СССР, Отд-ние общ. физики и астрономии ; отв. ред. : Л. В. Келдыш, В. Я. Файнберг. - М., 1989. - 677, [1] с.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Word