

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

Кафедра лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ

к.ф-м.н. Корель И. И.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование лазерных систем

Образовательная программа: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, профиль:
Лазерные системы и квантовые технологии

Курс: 4, семестры : 7 8

Физико-технический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	7	8
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	4
2	Всего часов	108	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	79	70
4	Лекции, час.	36	30
5	Практические занятия, час.	36	30
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	40	32
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	5	8
10	Самостоятельная работа, час.	29	74
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	КП
12	Вид аттестации	3	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

ФГОС введен в действие приказом №953 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 07.10.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 3 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Колкер Д. Б.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.ф-м.н. Корель И. И.

Ответственный за образовательную программу:

декан Корель И. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования; в части следующих результатов обучения:
33. уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем; в части следующих результатов обучения:
38. знать основы теории механизмов и деталей приборов
39. знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов

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>Проектирование лазерных систем</i>	
ПК.4.38 знать основы теории механизмов и деталей приборов	
1.методы поиска оптимальных решений в проектировании лазерных систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.39 знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов	
2.методику построения оптической схемы прохождения лазерного сигнала через среды естественного и искусственного происхождения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.38 знать основы теории механизмов и деталей приборов	
3.порядок расчетов погрешностей измерений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.39 знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов	
4.методы проектирования оптических узлов и элементов конструкций	Лекции; Практические занятия
ОПК.6.33 уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	
5.методику выбора генераторов и фотоприемных устройств лазерного излучения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.38 знать основы теории механизмов и деталей приборов	
6.обосновывать правильность проектирования конкретной лазерной системы при решении практической задачи	Лекции; Самостоятельная работа
7.проводить расчеты по выбору режимов генерации и детектирования зондирующих лазерных сигналов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.пользоваться методиками расчетов оптических схем лазерных систем	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.4.39 знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов	
9.разрабатывать технические задания по проектированию лазерных систем, элементной базы лазерных систем (устройства развязки лазерных сигналов, сканаторы, модуляторы, узлы приемных и передающих устройств, узлы крепления оптических деталей и др.)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
10.проводить выбор генераторов и фотоприемных устройств лазерного излучения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				

Дидактическая единица: Типы лазерных систем				
1. Методы оптимизации лазерных систем	0	2	1	
2. Твердотельные лазеры видимого диапазона	0	1	2	
3. Твердотельные лазеры в области 1мкм	0	1	1, 4, 7	
4. Твердотельные лазеры на основе Tm:KGW	0	2	1, 3, 4	
5. Твердотельные лазеры в области 2 мкм	0	2	1, 10, 4, 6	
6. Полупроводниковые лазеры в режиме СКИ	0	2	1, 4, 9	
7. Мощные импульсные лазеры в области 2 мкм	0	2	4, 9	
8. Лазерные локационные системы и лидары	0	2	1, 4	
9. Лазеры на основе ZnSe:Fe, ZnSe:Cr	0	2	1, 4	
10. СО лазеры	0	2	1, 4	
11. СО2 лазеры	0	2	1, 4	
12. Требования к генераторам лазерных технологических и измерительных систем	0	2	1, 3, 4	
13. Полупроводниковые лазеры и лазерные диоды	0	2	1, 3, 4	
Дидактическая единица: Элементы оптических лазерных систем				
17. Термоэлектрические явления	2	4	3	
18. Сканирующие оптико-механические устройства	2	2	3, 4, 9	
19. модуляторы оптического излучения	0	2	1, 4	
26. Параметрические генераторы света с синхронной накачкой	2	4	1, 3, 4	Обсуждение на семинаре
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Элементы оптических лазерных систем				
14. АОМ	0	2	1, 10, 4	
15. Оправы для крепления	0	2	1, 2	
16. Фокусирующие механизмы и системы	0	2	1, 2	
20. Фотоприемники: фотоэлементы, фотоумножители, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и др	0	4	1, 4, 5	
21. Фотоприемники	0	4	3, 4, 5	
22. Диоды Шоттки	0	2	2	

23. MOM диоды	0	2	1	
24. Лавинные фотодиоды	0	2	4	
25. Волоконные резонаторы	2	2	1, 4	Обсуждение на семинаре
27. Дифракционные решетки, Брегговские отражатели	4	4	1, 2, 4	
Дидактическая единица: Проектирование узлов и элементов лазерных систем				
28. Проектирование телескопических систем	4	4	1, 4, 8	Обсуждение на семинаре

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Типы лазерных систем				
1. Твердотельные лазеры видимого диапазона	4	2	1, 4	Обсуждение решение задач
2. Твердотельные лазеры в области 1мкм	2	4	1, 10, 4	Обсуждение, решение задач
3. Твердотельные лазеры на основе Tm:KGW	4	2	1, 2, 4	Обсуждение решение задач
4. Твердотельные лазеры в области 2 мкм	4	4		Обсуждениен материала, решение задач
5. Полупроводниковые лазеры в режиме СКИ	4	4	1, 10, 4	Обсуждение, решение задач
6. Лазерные локационные системы и лидары	2	4	1, 2, 4	Обсуждение, решение задач
7. Лазеры на основе ZnSe:Fe, ZnSe:Cr	2	4	1, 10, 4, 7	Обсуждение, решение задач
8. СО лазеры	2	2	1, 10, 4, 7	Обсуждение, решение задач
9. СО2 лазеры	4	4	1, 10, 4, 7, 9	Обсуждение, решение задач, семинары
10. Лазерные локационные системы и лидары	4	4	1, 10, 4, 7	Обсуждение результатов, семинары, решение задач
Дидактическая единица: Элементы оптических лазерных систем				
18. Сканирующие оптико-механические устройства	2	2	1, 2, 4	Обсуждение на семинаре
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Элементы оптических лазерных систем				
11. Фотоприемники: фотоэлементы, фотоумножители, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и др	4	4	1, 10, 4, 5, 9	Обсуждение результатов, решение задач
12. Фокусировочные механизмы и системы	2	4	1, 4	Решение задач
13. Диоды Шоттки	2	4	1, 4	Обсуждение на семинаре

14. Фотоприемники: фотоэлементы, фотоумножители, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и др	2	4	1, 4	Решение задач
15. Лавинные фотодиоды	2	4	1, 2, 3, 4	Решение задач
16. Лавинные фотодиоды	2	2	1, 10, 4, 7, 9	Обсуждение на семинаре
17. МОМ диоды	2	2	1, 2, 4	Обсуждение на семинаре
19. АОМ	2	2	1, 2, 4	Решение задач
20. Свойства оптических материалов	4	4	1, 4	Обсуждение на семинаре

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	1, 2, 3	7	2
Расчет параметров оптических схем: Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1	10	2
Самостоятельное изучение материалов лекций: Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	10, 5, 8, 9	12	1
Подготовка к зачету. Решение задач: Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 8				
1	Курсовой проект	1, 2, 7, 8	26	4
Расчет и проектирование узлов лазерной системы: Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	6, 7, 8	24	2
Самостоятельное изучение материалов лекций: Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	2, 3, 5, 6	24	2
Подготовка к экзамену: Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218 . - Загл. с экрана.				

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	e-mail
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.4;
Формируемые умения: з8. знать основы теории механизмов и деталей приборов; з9. знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов		
Краткое описание применения:		
2	Метод проектов	ПК.4;
Формируемые умения: з8. знать основы теории механизмов и деталей приборов; з9. знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов		
Краткое описание применения:		

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: 7		
<i>Лекция:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Зачет:</i>	0	20
Семестр: 8		
<i>Лекция:</i>	15	30
<i>Практические занятия:</i>	15	30
<i>Курсовой проект:</i>	0	100
<i>Зачет:</i>	0	20

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	Защита КП/КР	Зачет
ОПК.6	з3. уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования			+
ПК.4	з8. знать основы теории механизмов и деталей приборов	+	+	+
	з9. знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов			+

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

7. Литература

Основная литература

1. Шишмарев В. Ю. Основы проектирования приборов и систем : учебник для бакалавров / В. Ю. Шишмарев. - М., 2011
2. Якушенков Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : [учебник для вузов по направлению 200200- "Оптотехника"] / Ю. Г. Якушенков. - М., 2011. - 566 с. : ил., табл.

Интернет-ресурсы

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. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Христофоров В. В. Физика [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Христофоров ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157218. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Office
- 3 Microsoft Windows

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение презентаций, семинаров

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Расчет параметров оптических систем

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

Кафедра лазерных систем

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование лазерных систем

Образовательная программа: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, профиль:
Лазерные системы и квантовые технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Проектирование лазерных систем** 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)
ОПК.6 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	33. уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Фотоприемники: фотоэлементы, фотоумножители, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и др	Курсовой проект	Зачет, перечень вопросов по дисциплине
ПК.4/НИ способность к макетированию, настройке и опытной проверке приборов и систем	38. знать основы расчета и оптимизации лазерных систем	Лазерные локационные системы и лидары Лазеры на основе ZnSe:Fe, ZnSe:Cr Методы оптимизации лазерных систем Полупроводниковые лазеры в режиме СКИ Проектирование телескопических систем СО лазеры СО2 лазеры Твердотельные лазеры в области 1мкм Твердотельные лазеры в области 2 мкм Твердотельные лазеры видимого диапазона Твердотельные лазеры на основе Tm:KGW	Курсовой проект РГЗ, разделы 1.2	Зачет, вопросы. По дисциплине
ПК.4/НИ	39. знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов	Полупроводниковые лазеры в режиме СКИ Твердотельные лазеры в области 1мкм Твердотельные лазеры в области 2 мкм Твердотельные лазеры видимого диапазона	Промежуточные контрольные работы, тесты	Зачет, вопросы по дисциплине

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 ОПК.6, ПК.4/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 7 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 ОПК.6, 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.

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

Кафедра лазерных систем

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование лазерных систем

Образовательная программа: 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии, профиль:
Лазерные системы и квантовые технологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Проектирование лазерных систем** 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)
ОПК.6 способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	33. уметь собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования	Фотоприемники: фотоэлементы, фотоумножители, фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы и др	Курсовой проект	Зачет, перечень вопросов по дисциплине
ПК.4/НИ способность к макетированию, настройке и опытной проверке приборов и систем	38. знать основы расчета и оптимизации лазерных систем	Лазерные локационные системы и лидары Лазеры на основе ZnSe:Fe, ZnSe:Cr Методы оптимизации лазерных систем Полупроводниковые лазеры в режиме СКИ Проектирование телескопических систем СО лазеры СО2 лазеры Твердотельные лазеры в области 1мкм Твердотельные лазеры в области 2 мкм Твердотельные лазеры видимого диапазона Твердотельные лазеры на основе Tm:KGW	Курсовой проект РГЗ, разделы 1.2	Зачет, вопросы. По дисциплине
ПК.4/НИ	39. знать методы исследования элементов и узлов лазерных приборов	Полупроводниковые лазеры в режиме СКИ Твердотельные лазеры в области 1мкм Твердотельные лазеры в области 2 мкм Твердотельные лазеры видимого диапазона	Промежуточные контрольные работы, тесты	Зачет, вопросы по дисциплине

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 ОПК.6, ПК.4/НИ.

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

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

В 8 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект. Требования к выполнению курсового проекта, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсового проекта.

В 7 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 ОПК.6, 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 расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Проектирование лазерных систем», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать параметры элементов преобразователя частоты лазерного излучения с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ существующих нелинейных кристаллов, выбрать и обосновать данный нелинейный элемент, рассчитать эффективность преобразования, а также в случае параметрических преобразователей частоты рассчитать пороговые характеристики.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Анализ литературных источников
2. Теоретическая часть
3. Расчет параметров преобразователя частоты
4. Выводы

Оцениваемые позиции:

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ литературных источников, выбор нелинейного элемента не обоснован, расчет не выполнен, оценка составляет 50 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ литературных данных выполнен поверхностно, теоретическая часть показана поверхностно, оценка составляет 65 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ литературных данных выполнен на надлежащем уровне, теоретическая часть представлена на удовлетворительном уровне, расчеты параметров проведены. оценка составляет 75 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ литературных данных выполнен в полном объеме, выбор нелинейного кристалла обоснован, оценка составляет 80-90 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. Рассчитать преобразователь частоты во вторую гармонику Nd:YLF лазера в области 1053 нм. Параметры лазера: частота следования 1000 Гц, длительность импульса 6 нс, энергия импульса 320 мкДж. Выбрать нелинейный элемент, рассчитать оптимальную фокусировку для выбранного элемента (обосновывается нелинейный элемент, его параметры: апертура, длина элемента, тип взаимодействия, антиотражающее покрытие). Рассчитать эффективность преобразования.

2. Расчет телескопического коллиматора лазерной системы. Заданы параметры лазерного излучения: Длина волны, расходимость, диаметр и позиция перетяжки
3. Задан конфокальный параметр лазера. Согласовать параметры гауссова пучка лазера с параметрами конфокального интерферометра
4. Исследовать область устойчивости резонатора. Конфигурация и параметры заданы.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Проектирование лазерных систем», 8 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам или тестам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-6, второй вопрос из диапазона вопросов 7-10, третий вопрос из диапазона 11-18 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Проектирование лазерных систем»

1. Фокусирующие механизмы и системы
2. PIN диоды
3. Эффект Фарадея

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

Пример теста для зачета

Вопрос №1 МОМ диод

- Это прибор на основе металл-окисел металл
- Металл- полупроводник
- Диэлектрик-полупроводник-металл

Вопрос №2 Диод Шоттки

- Это прибор на основе металл-полупроводник
- Это прибор на основе металл-окисел-металл
- Это фотосопротивление

Вопрос №3

Эталон Фабри-Перо

- **Может быть использован внутри резонатора лазера для уменьшения ширины линии**
- Не может быть использован внутри резонатора лазера
- Используется для модовой фильтрации

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) 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 50 *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 60 *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 70 *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 80 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 60 баллов (из 100 возможных).

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

Вопросы к зачету по дисциплине «Проектирование лазерных систем»

Вопросы к зачету в 8 семестре:

1. АОМ
2. Оправы для крепления оптических изделий
3. Фокусирующие механизмы и системы
4. Фотоприемники, фотоэлементы, фоторезисторы
5. Диоды Шоттки
6. МОМ диоды

7. PIN диоды
8. ЛФД
9. Свойства оптических материалов
10. Оксидные нелинейные кристаллы
11. Халькогениды
12. Электрооптические модуляторы
13. Эффект Фарадея
14. Эффект Холла
15. Эффект Пельтье
16. Дифракционные решетки, Брегговские отражатели
17. Эталон Фабри-Перо
18. Фильтр Лио

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Проектирование лазерных систем», 8 семестр

1. Методика оценки.

Задание: Техническое задание

Структура:

1. Введение
2. Постановка задачи
3. Обзор литературных источников
4. Теоретическая часть
5. Проектирование конфигурации и обоснование
6. Расчет параметров лазерной системы
7. Заключение

Приложения: Перечень стандартных комплектующих и оборудования.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если структура не отражена, отсутствует хотя бы один из вышеперечисленных разделов, расчеты выполнены неверно. оценка составляет 40 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если структура отражена, но отсутствует перечень стандартных материалов и оборудования, а также недостаточно полно выполнен обзор литературных источников и теоретическая часть. Оценка составляет 65 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если структура отражена, обзор литературных источников выполнен на хорошем уровне, теоретическая часть отражена, но есть неточности в п 5 и 6 . , оценка составляет 75 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если структура отражена, обзор литературы и теоретическая часть выполнены в полном объеме, нет неточностей в п 5 и 6, есть Перечень стандартных комплектующих и оборудования, а также обоснованы области применения данной системы и проведен анализ существующих коммерческих аналогичных устройств, оценка составляет 90-100 баллов.

3. Шкала оценки.

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

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Проектирование ПГС с заданными параметрами накачки, резонатора и нелинейного элемента на стандартной элементной базе Thorlabs, Newport, Coovesion и HC Photonics

2. Проектирование удвоителя частоты лазерного излучения в области 980 нм с заданными параметрами пучка во внешнем резонаторе. Нелинейный элемент и конфигурация резонатора заданы
3. Расчет и оптимизация углов синхронизма для заданного преобразования частоты в двуосном кристалле. Кристалл и уравнения Соллмейера заданы в условии.
4. Проектирование внутррезонаторного генератора суммарной частоты с возможностью перестройки суммарной частоты в заданном интервале. Параметры лазеров накачки заданы.
5. **Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).**

1. Параметрический генератор света
2. Уравнения Мэнли –Роу.
3. Порог параметрической генерации
4. Выходные характеристики
5. Генерация второй гармоники в bulk rhbcnfkkf[
6. Согласование мод
7. Модуляция добротности
8. ЭОМ
9. Фазовый синхронизм в двуосных кристаллах. Особенности
10. ОСWOC структуры
11. PPxx технология
12. Фазовый синхронизм в периодически-поляризованных структурах
13. Типы PPxx структур
14. Оборудование Newport, Thorlabs
15. Мощные диодные лазеры МОРА