

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 (Подпись)

В.Д.Кревчик

(Фамилия, инициалы)

« 11 » 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.2.04 «КОГЕРЕНТНАЯ ОПТИКА»

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»

Профиль подготовки «Лазерная техника и лазерные технологии»
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения очная

Пенза, 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Когерентная оптика» является формирование профессиональной компетенции:

ПСК-1: «Способность применять лазерную технику и лазерное оборудование для управления технологическим оборудованием».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Когерентная оптика» относится к дисциплинам по выбору блока **Б.1**. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения курсов «Информатика», «Физика», «Материаловедение и технология материалов». Учебная дисциплина «Когерентная оптика» готовит студента к освоению профессиональной компетенции ПСК-1.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ПСК-1	Способность применять лазерную технику и лазерное оборудование для управления технологическим оборудованием	Знать: физические процессы, влияющие на когерентность лазерного излучения и механизмов, приводящие к оптическим эффектам
		Уметь: применять лазерную технику и лазерное оборудование для управления технологическим оборудованием
		Владеть: терминологией, используемой в когерентной оптике, выполнения расчетов параметров лазерного излучения при распространении световых пучков в оптических системах.

4. Структура и содержание дисциплины «Когерентная оптика»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа									
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к экзамену	Собеседование	Проверка тестов	Проверка контролн. работ	Проверка реферата	Курсовая работа (проект)
1	Тема 1: «Оптический сигнал и его преобразование»	5	1	2	2			2	2								
2	Тема 2: «Пространственная когерентность излучения лазера»	5	3	10	2		8	8	8				+				
3	Тема 3: «Временная когерентность излучения лазера»	5	5	10	2		8	8	8				+				
4	Тема 4: «Корреляционные функции и когерентность»	5	7	2	2			4	4				+		+		
5	Тема 5: «Распределение интенсивности в области наблюдения»	5	9	6	2		4	4	4				+				
6	Тема 6: «Теория когерентных изображений»	5	11	6	2		4	6	6								
7	Тема 7: «Оптика спеклов»	5	12	2	2			6	6								
8	Тема 8: «Управление параметрами ла-	5	14	6	2		4	8	8				+				

	зерного излучения»																
9	Тема 9: «Генерация гармоник и смещение частот. Интерферометр Майкельсона»	5	16	10	2		8	8	8				+		+		
	<i>Подготовка к экзамену</i>	5						36				36					
	Общая трудоемкость, в часах		144	54	18		36	90	54			36	Промежуточная аттестация				
													Форма	Семестр			
													Зачет				
													Экзамен	5			

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Оптический сигнал и его преобразование

Понятия оптического сигнала. Основные определения. Преобразование оптических сигналов.

Раздел 2. Пространственная когерентность излучения лазера

Понятие пространственной когерентности. Измерение пространственной когерентности. Опыт Юнга.

Раздел 3. Временная когерентность излучения лазера.

Понятие временной когерентности. Измерение временной когерентности. Опыт Майкельсона.

Раздел 4. Корреляционные функции и когерентность

Применение корреляционных функций для определения когерентности оптического изображения.

Раздел 5. Распределение интенсивности в области наблюдения.

Измерение интенсивности оптического излучения. Распределение интенсивности в плоскости наблюдения.

Раздел 6 Теория когерентных изображений.

Понятие теории когерентных изображений.

Раздел 7 Оптика спеклов.

Понятие спеклов. Оптические изображения.

Раздел 8 Управление параметрами лазерного излучения.

Виды лазеров. Способы формирования оптического изображения. Управление параметрами лазерного излучения.

Раздел 9 Генерация гармоник и смещение частот. Интерферометр Майкельсона.

Общие понятия о генерации гармоник и смещении частот. Принцип работы интерферометра Майкельсона.

5. Образовательные технологии

Лекции - форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

Лекционные занятия проходят в форме пассивного метода обучения – это форма взаимодействия учащихся и преподавателя, в которой преподаватель является основным действующим лицом и управляющим ходом лекции, а студенты выступают в роли пассивных слушателей, подчиненных директивам учителя. Связь преподавателя со студентами осуществляется посредством контрольных опросов, тестовых заданий и др.

Лабораторные занятия - одна из форм учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определенные действия, операции необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи и др.) необходимых в последующей учебной деятельности.

Лабораторные занятия проходят в основном форме интерактивного обучения и ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности учащихся в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

Проводятся в компьютерных аудиториях, обсуждаются инновационные направления графического моделирования.

На лабораторных занятиях выдаются индивидуальные графические задания и пояснения к ним в виде методического материала, проверяются контрольные работы, студенты работают с необходимой справочной литературой, участвуют в обсуждении методик решения графических задач.

Лекции и лабораторные занятия проводятся с применением мультимедийных технологий, включающие демонстрацию слайдов и учебных фильмов.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Тема 1: «Оптический сигнал и его преобразование»	Подготовка к аудиторным занятиям	Новые физические принципы оптической обработки информации. Под ред. С.А. Ахманова и М.А. Воронцова. – М.: Наука, 2010.	2
2	Тема 2: «Пространственная когерентность излучения лазера»	Подготовка к аудиторным занятиям	Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов. – М.: Физматлит, 2009.	8
3	Тема 3: «Временная когерентность излучения лазера»	Подготовка к аудиторным занятиям	Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов. – М.: Физматлит, 2009.	8
4	Тема 4: «Корреляционные функции и когерентность»	Подготовка к аудиторным занятиям	Новые физические принципы оптической обработки информации. Под ред. С.А. Ахманова и М.А. Воронцова. – М.: Наука, 2010.	4
5	Тема 5: «Распределение интенсивности в области наблюдения»	Подготовка к аудиторным занятиям	Новые физические принципы оптической обработки информации. Под ред. С.А. Ахманова и М.А. Воронцова. – М.: Наука, 2010.	4
6	Тема 6: «Теория когерентных изображений»	Подготовка к аудиторным занятиям	Новые физические принципы оптической обработки информации. Под ред. С.А. Ахманова и М.А. Воронцова. – М.: Наука, 2010.	6
7	Тема 7: «Оптика спеклов»	Подготовка к аудиторным занятиям	Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов. – М.: Физматлит, 2009.	6
8	Тема 8: «Управление параметрами лазерного излучения»	Подготовка к аудиторным занятиям	Новые физические принципы оптической обработки информации. Под ред. С.А. Ахманова и М.А. Воронцова. – М.: Наука, 2010.	8
9	Тема 9: «Генерация	Подготовка к аудиторным занятиям	Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов. – М.: Физматлит, 2009.	8

гармоник и смешение частот. Интерферометр Майкельсона»	торным занятиям	рентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов. – М.: Физматлит, 2009.	
--	-----------------	---	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к лекционным занятиям по рекомендуемой литературе. На каждой лекции проводится короткий опрос студентов по заданной теме. Контрольные работы, проводимые в рамках оценки знаний студентов по балльно - рейтинговой системе, включают в себя вопросы, заданные на самостоятельную подготовку.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Оптический сигнал и его преобразование	ПСК-1
2	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Пространственная когерентность излучения лазера	ПСК-1
3	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Временная когерентность излучения лазера	ПСК-1
4	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Корреляционные функции и когерентность	ПСК-1
5	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Распределение интенсивности в области наблюдения	ПСК-1
6	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Теория когерентных изображений	ПСК-1
7	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Оптика спеклов	ПСК-1
8	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Управление параметрами лазерного излучения	ПСК-1
9	Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям	Генерация гармоник и смешение частот. Интерферометр Майкельсона	ПСК-1

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов предусмотрены следующие контрольные вопросы:

1. Когерентность.
2. Степень когерентности светового пучка.
3. Методы измерения пространственной когерентности.
4. Методы измерения временной когерентности.
5. Основные положения волновой оптики.

6. Волновое уравнение.
7. Дифракция Френеля.
8. Теория дифракции
9. Элементы Фурье-оптики.
10. Дифракция Фраунгофера.
11. Измеритель перемещений НР.
12. Измеритель перемещений ИПЛ.

Критерий оценки текущего контроля

«Отлично» - в ответе формируется и обосновывается собственная точка зрения на предлагаемую проблему. Описаны различные подходы к ее решению и проведены их критический анализ, сопоставление с иллюстрацией практическими примерами и экспериментальными данными.

«Хорошо» - ответ выстроен логически в соответствии с планом. Изложены все показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Однако допущены некоторые неточности в определениях, формулах и др. Выводы приведены полностью, но без практических примеров. Свободно и полностью используется профессиональная лексика.

«Удовлетворительно» - недостаточно логически выстроен ответ, план которого отсутствует или соблюдается непоследовательно. Недостаточно полно изложены показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Выводы приведены не полностью. Допущены неточности в профессиональной лексике.

«Неудовлетворительно» - неправильно изложены понятия, термины, определения и др. При ответе проявлено стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями обыденно-повседневного характера. Выводы отсутствуют или поверхностны.

Темы лабораторных занятий:

1. «Пространственная когерентность излучения лазера»
2. «Распределение интенсивности в области наблюдения»
3. «Управление параметрами лазерного излучения»
4. «Генерация гармоник и смешение частот. Интерферометр Майкельсона».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Когерентная оптика»

а) основная литература:

1. Борн М., Вольф Э. Основы оптики. – М.: Наука, 1973.
2. Евсеев И.В., Рубцова Н.Н., Самарцев В.В. Когерентные переходные процессы в оптике. – М.: Физматлит, 2009.
3. Манцызов Б.И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов. – М.: Физматлит, 2009.
4. Новые физические принципы оптической обработки информации. Под ред. С.А. Ахманова и М.А. Воронцова. – М.: Наука, 2010.
5. Магурин В.Г., Тарлыков В.А. Когерентная оптика. Учебно-методическое пособие по курсу «Когерентная и нелинейная оптика». – Санкт-Петербург, Государственный университет ИТМО, 2016.
6. Короленко П.В. Оптика когерентного излучения. Учебное пособие. М.: МГУ, 2007.

б) дополнительная литература:

1. Ахманов С.А., Дьяков Ю.Е., Чиркин А.С. Введение в статическую радиофизику и оптику. – М.: Наука, 1981.
2. Оптическая голография. Под ред. Г. Колфилда. В 2-х т. – М.: Мир, 1982.
3. Гиббс Х. Оптическая бистабильность. Управление светом с помощью света. – М.: Мир, 1988.
4. Гудмен Дж. Введение в Фурье-оптику. – М.: Мир, 1970.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studmedlib.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Когерентная оптика»

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной необходимой учебной мебелью.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, укомплектованной следующими средствами обучения:

- телевизор;
- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Программу составил:

к.т.н., доцент, каф. ПС

(Ф.И.О., должность, подпись)

С.Н. Базькин

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Приборостроение»

Протокол № 5

от «12» 08 2016 года

Зав. кафедрой ПС д.т.н., профессор

(подпись, Ф.И.О.)

В.А. Васильев

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «Приборостроение»

Зав. кафедрой ПС д.т.н., профессор

(подпись, Ф.И.О.)

В.А. Васильев

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 5

от «4» 07 2016 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ


к.т.н., доцент

(подпись)

А.В. Задера

(Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замене-ных	новых	аннулиро-ванных
2017-2018	№13 от 29.06.17г. 	Переутверждение рабочей программы на новый учебный год без изменений			