

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Казанский национальный исследовательский**  
**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

Институт (факультет) **Физико-математический факультет**  
Кафедра **Лазерных технологий**

## **АННОТАЦИЯ**

к рабочей программе

**«Физика процессов лазерной обработки материалов»**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.06.02**

Направление подготовки: **12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Лазерная техника и лазерные технологии в машиностроении и приборостроении**

Виды профессиональной деятельности: **научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая**

Разработчик: доцент кафедры ЛТ    И.В. Цивильский

Казань 2017 г.

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Целью освоения учебной дисциплины «Физика процессов лазерной обработки материалов» является формирование компетенций в области физики процессов лазерного плавления, закалки, лазерного спекания и лазерной сварки, а также выбора аналитических и численных методов решения дифференциальных уравнений, описывающих данные процессы.

### **1.2 Задачи дисциплины (модуля)**

Основными задачами дисциплины являются:

- научить учащихся понимать тепловые, электромагнитные и газодинамические процессы при взаимодействии лазерного излучения с поверхностью и объемом обрабатываемого изделия
- научить применять основные математические методы для решения задач лазерной наплавки, анализировать полученные результаты, проводить экспериментальные измерения физических параметров лазеров

#### **Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Механика жидкости и газа» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

### **1.3. Квалификационные требования к содержанию и уровню освоения дисциплины**

Компетенции, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины:

**ПК-2:** Готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматического проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

**ПК-3:** Способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике

## **Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЕЕ ОСВОЕНИЯ**

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий для очной формы обучения

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1. Импульсные лазеры</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Физические основы функционирования лазеров	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в)	Текущий контроль, отчет о выполнении практ.
Тема 1.2. Устройство импульсных лазеров	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практ.
Тема 1.3. Оптические и энергетические характеристики излучения лазеров	18	2	2	2	6	ПК-3 (з), (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практ.
<i>Раздел 2. Электромагнитная теория импульсных лазеров и воздействия на вещество</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Разностные методы дискретизации дифференциальных операторов	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в) ПК-3 (з), (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практ.
Тема 2.2. Электромагнитное взаимодействие лазерного излучения с веществом	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в) ПК-3 (з), (в)	Текущий контроль, отчет о выполнении практ.
Тема 2.3. Технологические формулы для оценки параметров работы лазерных систем	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в)	Текущий контроль, отчет о выполнении

						ПК-3 (з), (у)	практ.
<i>Раздел 3. Тепловое взаимодействие лазерного излучения с веществом</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Теория теплового воздействия лазера на вещество	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в) ПК-3 (з), (у),	Текущий контроль
Тема 3.2. Математические модели теплового воздействия лазера	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в) ПК-3 (з), (в)	Текущий контроль
Тема 3.3. Распространение излучения в кавернах	18	2	2	2	6	ПК-2 (з), (у), (в) ПК-3 (з), (у)	Текущий контроль
Экзамен					36	ПК-2 (з), (у), (в) ПК-3 (з), (у), (в)	ФОС ПА <i>комплексное задание</i>
ИТОГО:	144	18	18	18	90		

### РАЗДЕЛ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

##### 3.1.1 Основная литература

1. Таксанц М.В. Численное моделирование тепловых полей при лазерной обработке: Учеб. Пособие. -М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, -2007. 120 с. <http://e.lanbook.com/book/58476>
2. Голубенко Ю.В. Волоконные технологические лазеры. -М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, -2010. 50 с. <http://e.lanbook.com/book/52342>

3. Храмов В.Ю. Расчет элементов лазерных систем для информационных и технологических комплексов. -СПб.: НИУ ИТМО, -2008. 79 с. <http://e.lanbook.com/book/40839>

### 3.1.2 Дополнительная литература

4. Пржевуский А.К. Конденсированные лазерные среды. -СПб.: НИУ ИТМО, -2009. 147 с. <http://e.lanbook.com/book/40803>

## 3.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

### 3.2.1 Основное информационное обеспечение

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Физика процессов лазерной обработки материалов»

1. Цивильский И.В. Физика процессов лазерной обработки материалов. Курс дистанц. обучения по направлению подготовки 12.03.05. «Лазерная техника и лазерные технологии» ФГОСЗ+ /КНИТУ-КАИ, -2015, - Доступ по логину и паролю.

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=232968\\_1&course\\_id=12533\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=232968_1&course_id=12533_1)

2. <http://mzg.ipmnet.ru/ru/Issues.php?y=2016&n=1> Электронный журнал Известия РАН - «Механика жидкости и газа», содержит новейшие исследования по данной тематике.

3. <http://users.ugent.be/~mvbelleg/flug-12-0.pdf> Ansys Fluent User's Guide, содержит подробное описание методов численного моделирования динамики жидкости и газа в различных условиях.

4. [http://www.mathworks.com/academia/?s\\_tid=gn\\_acad](http://www.mathworks.com/academia/?s_tid=gn_acad) Справочные материалы и библиотека примеров для работы в среде MATLAB.

5. [http://www.uchites.ru/chislennye\\_metody/posobie](http://www.uchites.ru/chislennye_metody/posobie) Электронное учебное пособие «Численные методы».

## 3.3. Кадровое обеспечение учебной дисциплины

### 3.3.1 Базовое образование

Базовое образование преподавателя – наличие высшего образования по физике или техническим специальностям.

### 3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Области научно-исследовательской и научно-методической деятельности преподавателя должны быть связаны с актуальными проблемами в области лазерных технологий: статьи, доклады на конференциях.

### **3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей**

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие: практический опыт работы по данному направлению, а также опыт преподавательской деятельности не менее 1 года.