

**Министерство науки и высшего образования 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

«Математические методы в лазерных технологиях»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.10**

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 «Математические методы в лазерных технологиях» является формирование компетенций в области физических уравнений, описывающих возможные процессы в лазерных технологиях, а также создания математических моделей лазерной физики, выбора численных методов решения полученных уравнений и написания компьютерных программ, реализующих выбранные численные методы.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- научить учащихся понимать тепловые, электромагнитные и газодинамические процессы в лазерных технологиях.
- научить студентов применять существующие методы численного моделирования для решения конкретных лазерных задач, уметь составить программу для ЭВМ по имеющейся математической модели для расчета или оптимизации параметров лазера, проанализировать полученные численные результаты.

Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математические методы в лазерных технологиях» 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:

ОПК-3: Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат

ОПК-4: Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.

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

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. Моделирование оптических и электромагнитных эффектов в лазерных технологиях</i>							<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Свойства жидкостей и газов.	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з)	Текущий контроль, отчет о выполнении практических работ
Тема 1.2. Аналитические соотношения для описания электромагнитного взаимодействия лазерного излучения с веществом	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у) ОПК-4 (у), (в)	Текущий контроль, отчет о выполнении практических работ
Тема 1.3. Технологические формулы для приближенной оценки параметров работы лазеров	12	6		4	6	ОПК-3 (у) ОПК-4 (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практических работ
<i>Раздел 2. Основы приближенного решения дифференциальных уравнений на однородных сетках</i>							<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Разностные методы дискретизации дифференциальных операторов	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з), (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практических работ

						ПК-2 (у)	
Тема 2.2. Решение дифференциальных уравнений параболического типа	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з), (в) ПК-2 (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практических работ
Тема 2.3. Итерационные методы решения систем линейных уравнений	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з), (у) ПК-2 (у)	Текущий контроль, отчет о выполнении практических работ
<i>Раздел 3. Моделирование теплового взаимодействия лазерного излучения с веществом и окружающим пространством</i>							<i>ФОС ТК-3 тесты</i>
Тема 3.1. Аналитические соотношения для описания теплового воздействия лазера	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з), (у),	Текущий контроль
Тема 3.2. Численные модели теплового воздействия лазера	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з), (в) ПК-2 (у)	Текущий контроль
Тема 3.3. Моделирование газовой динамики	12	6		4	6	ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-4 (з), (у) ПК-2 (в)	Текущий контроль

Экзамен						ОПК-3 (з), (у), (в) ОПК-5 (з), (у), (в)	ФОС ПА <i>комплексное задание</i>
	36				36		
ИТОГО:	144	54		36	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. Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования. -М.: Горячая линия-Телеком, -2010. 368 с. <http://e.lanbook.com/book/5169>
3. Волков К.Н. Разностные схемы в задачах газовой динамики на неструктурированных сетках. -М.: Физматлит, -2015. 416 с. <http://e.lanbook.com/book/71989>
4. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. -Минск: Новое знание, -2013. 584 с. <http://e.lanbook.com/book/4324>

3.1.2 Дополнительная литература

5. Шевцов Г.С. Численные методы линейной алгебры. -СПб.: Лань, -2011. 496 с. <http://e.lanbook.com/book/1800>
6. Волков Е.А. Численные методы. -СПб.: Лань, -2008. 256 с. <http://e.lanbook.com/book/54>

3.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

3.2.1 Основное информационное обеспечение

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Математические методы в лазерных технологиях»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Цивильский И.В. Математические методы в лазерных технологиях. 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=232965_1&course_id=12532_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 Справочные материалы и библиотека примеров для работы в среде MATLAB.
5. 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 непосредственно связаны с актуальными проблемами в области динамики жидкости и газа: 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.