

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Саровский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра «Теоретической и экспериментальной механики»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

 А.К. Чернышев

« 30 » июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Взрывные технологии в прикладной механике**

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.04.03 Прикладная механика
Наименование образовательной программы	Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТиЭМ, доцент, д.т.н.

А.Л. Михайлов

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2022 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

г. Саров, 2022 г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, доцент, д.т.н.

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, доцент, д.т.н.

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, доцент, д.т.н.

А.Л. Михайлов

Программа переутверждена на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_\_/202\_\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТиЭМ, доцент, д.т.н.

А.Л. Михайлов

<b>Семестр</b>	<b>В форме практической подготовки</b>	<b>Трудоемкость, кред.</b>	<b>Общий объем курса, час.</b>	<b>Лекции, час.</b>	<b>Практич. занятия, час.</b>	<b>Лаборат. работы, час.</b>	<b>СРС, час.</b>	<b>КР/КП</b>	<b>Форма(ы) контроля, экс./зач./ЗсО/</b>	<b>Интерактивные часы</b>
<b>1</b>	32	4	144	16	32	-	60	-	Э	8
<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>8</b>

## **АННОТАЦИЯ**

Дисциплина «Взрывные технологии в прикладной механике» обеспечивает не только нормативно-методическую базу освоения обучающимися профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика», с квалификацией выпускника магистр, но и высокую профессиональную конкурентоспособность выпускников и их востребованность для решения актуальных задач у потребностей регионального и Всероссийского рынка труда, с учетом перспектив его развития.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Взрывные технологии в прикладной механике» являются приобретение магистром знания, умения и навыков, обеспечивающих достижение целей основной образовательной программы «Прикладная механика»

Дисциплина нацелена на подготовку магистров:

- ✓ способных к проведению научных экспериментов, выполнению теоретических и расчетно-экспериментальных работ, решению задач прикладной механики - задач динамики, прочности, устойчивости, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов;
- ✓ готовых к применению информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий - программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга;
- ✓ способных к самообучению и постоянному профессиональному самосовершенствованию;
- ✓ готовых к управлению проектами, маркетингом; организации работы научных и производственных подразделений, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Взрывные технологии в прикладной механике» относится к базовой части образовательной программы подготовки магистров по профилю «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» направления 15.04.03 «Прикладная механика».

Для освоения дисциплины от студентов требуется знания по дисциплинам естественнонаучного и математического цикла «Физика» и «Математика». Студенты должны знать основы высшей математики, физики, теоретической механики, сопротивления материалов, инженерной и компьютерной графики, информационных технологий, экологии.

Необходимо также знать основы автоматизированного проектирования, аналитическую динамику и теорию колебаний, теорию упругости, основы механики жидкости и газа, материаловедение, вычислительную механику, детали машин и основы конструирования.

Параллельное изучение дисциплин обеспечит лучшее усвоение материала, в том числе общего раздела «Механические свойства конструкционных материалов».

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

#### Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: <b>научно-исследовательский, включающий расчетно-экспериментальную деятельность</b>			
подготовка и проведение расчетно-экспериментальных исследований в области прикладной механики	Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, приборы и аппаратура и другие объекты современной техники различных подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ, которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения экспериментальных методов исследования, математических и	ПК-1 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	З-ПК-1 Знать: методы анализа научных данных У-ПК-1 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
		<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В-ПК-1 Владеть: организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
		ПК-2 Способен к выполнению экспериментов и	З-ПК-2 Знать: методы проведения экспериментов и

	компьютерных моделей, основанных на законах механики.	оформлению результатов исследований и разработок.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	наблюдений, обобщения и обработки информации У-ПК-2 Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: применять методы проведения экспериментов В-ПК-2 Владеть: навыками составления отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
<b>Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский</b>			
проектирование машин и конструкций на основе математического и компьютерного моделирования с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности, безопасности	Физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, приборы и аппаратура и другие объекты современной техники различных подразделений РФЯЦ-ВНИИЭФ, которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения экспериментальных методов исследования, математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики.	<b>ПК-1.3</b> способен обобщать результаты проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью выработки предложений по разработке и усовершенствованию ядерно-оружейных технологий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»	З-ПК-1.3 знать метрологию, стандартизацию и сертификацию в атомной отрасли У-ПК-1.3 уметь использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщение, производить сравнительный анализ В-ПК-1.3 владеть навыками методами анализа и обобщения результатов выполненных научно-технических исследований и разработок

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ\*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			16	32	-	60		
<b>Семестр 1</b>								
<b>Раздел 1.</b>								
1.1.	Тема 1. Взрывчатые вещества и средства инициирования детонации	1	1	2		6	УО, ДЗ	
1.2	Тема 2. Нагружение материалов взрывом ВВ и высокоскоростным ударом	2	1	4		6	УО, ДЗ	5
1.3	Тема 3. Штамповка взрывом	3-4	2	4		6	УО, ДЗ	5
1.4	Тема 4. Упрочнение взрывом	5-6	2	2		6	УО, ДЗ	
1.5	Тема 5. Сварка взрывом	7-8	2	2		6	УО, ДЗ	
<b>Рубежный контроль</b>		<b>8</b>					<b>Кр</b>	<b>10</b>
<b>Раздел 2.</b>								
2.1	Тема 1. Разделение на фрагменты толстостенных конструкций	9	1	2		6	УО, ДЗ	
2.2	Тема 2. Прессование пористых материалов взрывом	10	1	4		6	УО, ДЗ	5
2.3	Тема 3. Кумуляция	11-12	2	4		6	УО, ДЗ	5
2.4	Тема 4. Взрывные методы разборки боеприпасов	13-14	2	4		6	УО, ДЗ	5
2.5	Тема 5. Методы ослабления и локализации действия взрыва	15-16	2	4		6	УО, ДЗ	5
<b>Рубежный контроль</b>		<b>16</b>					<b>Кр</b>	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>						<b>Экзамен</b>	<b>36</b>	<b>45</b>
<b>Посещаемость</b>								<b>5</b>
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

Кр – контрольная работа

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
<b>1 семестр</b>		
<b>Раздел 1.</b>		
1.1	Тема 1. Взрывчатые вещества и средства инициирования детонации	Взрывчатые вещества и средства инициирования детонации
1.2	Тема 2. Нагружение материалов взрывом ВВ и высокоскоростным ударом	Нагружение материалов взрывом ВВ и высокоскоростным ударом. Метание тел продуктами детонации
1.3	Тема 3. Штамповка взрывом	Штамповка взрывом
1.4	Тема 4. Упрочнение взрывом	Упрочнение взрывом
1.5	Тема 5. Сварка взрывом	Сварка взрывом
<b>Раздел 2.</b>		
2.1	Тема 1. Разделение на фрагменты толстостенных конструкций	Разделение на фрагменты толстостенных конструкций
2.2	Тема 2. Прессование пористых материалов взрывом	Прессование пористых материалов взрывом Динамический синтез сверхтвердых материалов.
2.3	Тема 3. Кумуляция.	Кумуляция. Кумулятивные заряды.
2.4	Тема 4. Взрывные методы разборки боеприпасов.	Взрывные методы разборки боеприпасов.
2.5	Тема 5. Методы ослабления и локализации действия взрыва	Методы ослабления и локализации действия взрыва

### Практические/семинарские занятия

№	Примерные темы практических/семинарских занятий
1.	Взрывчатые вещества и средства инициирования детонации
2.	Нагружение материалов взрывом ВВ и высокоскоростным ударом. Метание тел продуктами детонации.
3.	Штамповка взрывом
4.	Упрочнение взрывом
5.	Сварка взрывом
6.	Разделение на фрагменты толстостенных конструкций
7.	Прессование пористых материалов взрывом. Динамический синтез сверхтвердых материалов.
8.	Кумуляция. Кумулятивные заряды.
9.	Взрывные методы разборки боеприпасов.



10.	Методы ослабления и локализации действия взрыва
-----	---

#### 4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Методические рекомендации для выполнения практических работ.
2. Материалы с решениями задач, полученные студентами на практических занятиях.
3. Методические рекомендации по оформлению курсовых работ.
4. Селиванов В.В., Кобылкин И.Ф., Новиков С.А. Взрывные технологии: Учебник для втузов/ Под общей ред. В.В. Селиванова - М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана.2008.

В семестре предусмотрено проведение самостоятельных и контрольных работ по расчету параметров и организации производства взрывных технологий (сварка, упрочнение, резка), а также выполнение домашних заданий по описанию физических закономерностей динамического нагружения и разрушения конструкций.

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

##### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
<b>Семестр 1</b>				
Раздел 1	Тема 1. Взрывчатые вещества и средства инициирования детонации	ПК-1 ПК-2 ПК-1.3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 1
	Тема 2. Нагружение материалов взрывом ВВ и высокоскоростным ударом		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 2
	Тема 3. Штамповка взрывом		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 3-4
	Тема 4. Упрочнение взрывом		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 5-6

	Тема 5. Сварка взрывом		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 7-8
	<b>Рубежный контроль</b>	ПК-1 ПК-2 ПК-1.3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	Кр 8
Раздел 2	Тема 1. Разделение на фрагменты толстостенных конструкций		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 9
	Тема 2. Прессование пористых материалов взрывом		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 10
	Тема 3. Кумуляция.	ПК-1 ПК-2 ПК-1.3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 11-12
	Тема 4. Взрывные методы разборки боеприпасов.		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 13-14
	Тема 5. Методы ослабления и локализации действия взрыва		3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	УО, ДЗ 15-16
	<b>Рубежный контроль</b>	ПК-1 ПК-2 ПК-1.3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	Кр 16
	<b>Промежуточная аттестация</b>	ПК-1 ПК-2 ПК-1.3	3-ПК-1; У-ПК-1; В-ПК-1 3-ПК-2; У-ПК-2; В-ПК-2 3-ПК-1.3; У-ПК-1.3; В-ПК-1.3	<b>Экзамен</b>

**5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **5.2.1.1. Примерные вопросы для устного опроса (УО)**

1. Упрочнение металлов взрывом.
2. Сварка металлов взрывом.
3. Штамповка взрывом.
4. Прессование пористых материалов взрывом.
5. Применение кумулятивных зарядов для разделения конструкций.
6. Методы ослабления и локализации действия взрыва.
7. Взрывные камеры.

#### **5.2.1.2. Примерные вопросы для домашнего задания (ДЗ)**

1. Упрочнение металлов взрывом.
2. Сварка металлов взрывом.

3. Штамповка взрывом.
4. Прессование пористых материалов взрывом.
5. Применение кумулятивных зарядов для разделения конструкций.
6. Методы ослабления и локализации действия взрыва.
7. Взрывные камеры.

### **5.2.2 Оценочные средства для рубежного контроля**

#### **5.2.2.1 Примерные вопросы для контрольной работ (Кр)**

1. Упрочнение металлов взрывом.
2. Сварка металлов взрывом.
3. Штамповка взрывом.
4. Прессование пористых материалов взрывом.
5. Применение кумулятивных зарядов для разделения конструкций.
6. Методы ослабления и локализации действия взрыва.
7. Взрывные камеры.

### **5.2.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **5.2.3.1 Примерные вопросы к экзамену**

1. Упрочнение металлов взрывом.
2. Сварка металлов взрывом.
3. Штамповка взрывом.
4. Прессование пористых материалов взрывом.
5. Применение кумулятивных зарядов для разделения конструкций.
6. Методы ослабления и локализации действия взрыва.
7. Взрывные камеры.

## **5.3. Шкалы оценки образовательных достижений**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-

балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Селиванов В.В., Кобылкин И.Ф., Новиков С.А. Взрывные технологии: Учебник для втузов/ Под общей ред. В.В. Селиванова - М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана.2008.

2. Физика взрыва в двух томах. Под редакцией Л.П.Орленко. М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002г.
3. Б.Л. Глушак. Начала физики взрыва. Саров, 2011г.
4. Б.Л. Глушак, В.Ф. Куропатенко, С.А. Новиков. Исследование прочности материалов при динамических нагрузках. Н.: Наука, 1992г.
5. А.В. Крупин, В.Е. Соловьев, Н.И. Шефтель, А.Г. Кобелев. Деформация металлов взрывом. М.: Металлургия, 1975 г.
6. Методы исследования свойств материалов при интенсивных динамических нагрузках: Монография/ Под общ.ред. М.В.Жерноклетова. Саров. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2005г.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. А.Г. Горст. Пороха и взрывчатые вещества. М.: Машиностроение, 1972 г.
2. А.А. Дерibas. Физика упрочнения и сварки взрывом. Н.: Наука, 1980 г.
3. Р. Прюммер. Обработка порошкообразных материалов взрывом. М.: мир, 1990 г.
4. Д.С. Райнхарт, Д. Пирсон. Взрывная обработка металлов. М.: Мир, 1966 г.
5. И.А. Андрушин, А.Н.Чернышев. Высокие плотности энергии. Саров, 1997 г.

#### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

- 1 Операционные системы Windows,
- 2 Стандартные офисные программы.

#### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

- 1 Интернет-ресурсы по тематике дисциплины.

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Набор презентаций, экзаменационные вопросы, распечатки с исходными данными для решения задач, плакаты, учебники и методические рекомендации по курсу.

Аудитории СарФТИ, лабораторное оборудование кафедры ТиЭМ ФТФ СарФТИ и уникальные установки ИФВ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

Выполнение практических работ, а также самостоятельной работы студентов осуществляется на рабочих местах, оснащенных ЭВМ. Здесь же проводятся консультации по текущим вопросам.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ОС ВО по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В рамках учебного курса студенты работают с лекционным материалом, рекомендованной литературой, выполняют практические работы, готовятся к экзамену.

Также запланированы лекционные занятия с использованием различных видов демонстрационной подачи учебного материала (компьютер, типичные образцы натуральных размеров, кино- видео-материалы и др.). В процессе подготовки студенты используют программные продукты, инструментальные среды, информационно-справочные системы, информационные источники, размещенные в сети Интернет (официальные сайты, веб-порталы, тематические форумы и телекоммуникации), электронные учебники и учебно-методические пособия.

Предусмотрен разбор конкретных постановок экспериментов с постадийным анализом процесса и обсуждением конечного результата.

Запланирован психологический тренинг с целью безопасного обращения с ВВ, токсичными и радиоактивными материалами. Предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, участие в Харитоновских Чтениях и других конференциях

По дисциплине «Взрывные технологии в прикладной механике» в рабочем учебном плане предусмотрены интерактивные часы для проведения практических занятий. Для реализации интерактивных форм обучения используются учебно-методические материалы, разработанные сотрудниками кафедры «Теоретической и экспериментальной механики».

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В конце семестра предусмотрен экзамен.

При преподавании дисциплины методически целесообразно в каждом разделе курса выделить наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых. Такие моменты отражены в изложенных выше пунктах, касающихся формируемых знаний студентов и их проверки.

Студенты также практикуются в применении аналитических методов для решения практических задач упругопластического деформирования типовых элементов конструкций.

При проведении практических занятий студентам прививаются также навыки работы с научной и учебно-методической литературой.

Обязательным является самостоятельная работа студентов дома и в аудитории под руководством преподавателя, выполнение индивидуальных заданий, посещение международных и всероссийских конференций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.03 «Прикладная механика».

**Программу составил:** профессор, д.ф.-м.н. доцент

О.Б. Дреннов

**Рецензент:** доцент кафедры ТиЭМ, к.ф.-м.н., доцент

Ю.В. Батьков