

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология производства, снаряжения и испытаний боеприпасов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Генкин Юрий Владиславович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Знаменский Е.А., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ТЕОРИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-3 — Способен использовать знания и навыки обращения с взрывчатыми веществами при снаряжении и испытании боеприпасов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-3**

*знания:*

физики основных процессов, описывающих функционирование средств поражения;

основных методов проектирования средств поражения;

*умения:*

применять существующие и разрабатывать новые методики проектирования средств поражения;

расчетного обоснования конструкций средств поражения на этапах баллистического и эскизного проектирования;

*навыки:*

использования современных программных средств для моделирования основных физических процессов, описывающих функционирование средств поражения;

программной реализации разработанных методик проектирования средств поражения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-3
4	7	<b>Раздел 1. Общие сведения об энергетических материалах, в том числе, и об используемых боеприпасах.</b> 1 Теория энергетических материалов - как предметная область знаний для инженеров-боеприпасников. 2 Энергия. Глобальные источники энергии. 3 Углеводороды - основной энергоноситель на земле. 4 Общие сведения о взрывчатых веществах. Законодательство РФ об ответственности за незаконный оборот и изготовление ВВ.	11	4	4	0	7	15
4	7	<b>Раздел 2. Классификация ВВ. Основные правила безопасности при обращении с ВВ.</b> 5 Классификация ВВ по составу, назначению, агрегатному состоянию. 6 Классификация ВВ по степени опасности. 7 Основные правила обращения, транспортировки, хранения и утилизации ВВ.	11	4	4	0	7	10
4	7	<b>Раздел 3. Разработка и изготовление ВВ.</b> 8 Основные направления в разработке новых ВВ. 9 Способы изготовления ВВ. Оборудование, применяемое для производства ВВ. 10 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Углерод. 11 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Водород. 12 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Кислород. 13 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Азот. Азотная кислота. 14 Процесс нитрования в производстве ВВ.	4	2	2	0	2	15
4	7	<b>Раздел 4. Чувствительность и стойкость ВВ к внешним воздействиям.</b> 15 Чувствительность и стойкость ВВ. Начальный или инициирующий импульс. 16 Чувствительность ВВ к тепловым импульсам, к удару, наколу и трению, к сотрясению при выстреле, к действию инициирующих ВВ. Возбуждение взрыва при ударе и трении. 17 Зависимость чувствительности ВВ от различных факторов. 18 Химическая стойкость ВВ. Методы оценки стойкости ВВ. Основные пробы. 19 Физическая стойкость ВВ. 20 Термостойкость ВВ. 21 Токсичность ВВ.	16	9	4	5	7	15
4	7	<b>Раздел 5. Иницирующие ВВ.</b> 22 Иницирующие ВВ. Назначение, общая характеристика, область применения. 23 Гремучая ртуть. Свойства, применение, изготовление. 24 Азид свинца. Свойства, применение, изготовление. 25 ТНРС. Свойства, применение, изготовление. 26 Тетразен. Свойства, применение, изготовление.	11	4	4	0	7	10
4	7	<b>Раздел 6. Бризантные ВВ.</b> 27 Бризантные ВВ. Назначение, общая характеристика, области применения. 28 Пикриновая кислота. Свойства, применение, изготовление. 29 Тротил. Свойства, применение, изготовление. 30 Тетрил. Свойства, применение, изготовление. 31 ТЭН. Свойства, применение, изготовление. 32 Гексоген. Свойства, применение, изготовление. 33 Производные ВВ на основе гексогена – октоген, гекфол. Свойства, применение, изготовление 34 Смесевые ВВ на основе тротила и гексогена – аммотолы, ТГ-20, ТГАФ-5М, ТГАГ-5. Свойства, применение, изготовление. 35 Методы снаряжения артиллерийских боеприпасов. 36 Бризантные ВВ, применяемые в иностранных армиях, и их отечественные аналоги.	30	16	8	8	14	15
4	7	<b>Раздел 7. Метательные ВВ.</b> 37 Метательные ВВ. Назначение, классификация, общая характеристика, применение. 38 Дымный порох. Свойства, применение, изготовление. 39 Компоненты нитроцеллюлозных порохов. 40 Пироксилиновые пороха. Свойства, применение, изготовление. 41 Нитроглицериновые пороха. Свойства, применение, изготовление.	20	10	6	4	10	10
4	7	<b>Раздел 8. Пиротехнические составы.</b> 42 Пиротехнические составы. Назначение, классификация, применение. 43 Зажигательные, осветительные, трассирующие, сигнальные пиросоставы. Рецептура, свойства, характеристики.	5	2	2	0	3	10
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 4. Чувствительность и стойкость ВВ к внешним воздействиям.	1 Изучение оборудования для экспериментального определения характеристик ВВ. (Копры Каста, Велера, фрикционный маятник, прибор Боудена и др.)	5
2	Раздел 6. Бризантные ВВ.	2 Определение фугасного действия (работоспособности), бризантного действия ВВ и метательной способности ВВ.	8
3	Раздел 7. Метательные ВВ.	3 Горение пороха в замкнутом объёме. Манометрическая бомба. Расчёт параметров МБ. Датчики давления. Расчёт чувствительного элемента тензометрического ДД.	2
4		4 Определение баллистических характеристик МВВ без учёта и с учётом теплообмена.	2
Всего за 7 семестр			17

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие сведения об энергетических материалах, в том числе, и об используемых боеприпасах.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	7
2	Раздел 2. Классификация ВВ. Основные правила безопасности при обращении с ВВ.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	7
3	Раздел 3. Разработка и изготовление ВВ.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	2
4	Раздел 4. Чувствительность и стойкость ВВ к внешним воздействиям.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	5
5		Подготовка к практическим работам и оформление отчетов.	2
6	Раздел 5. Иницирующие ВВ.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	7
7	Раздел 6. Бризантные ВВ.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
8		Подготовка к практическим работам и оформление отчетов.	4
9	Раздел 7. Метательные ВВ.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	8
10		Подготовка к практическим работам и оформление отчетов.	2
11	Раздел 8. Пиротехнические составы.	Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	3
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>57</b>

### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7					Отч. по ПЗ	ДР			Отч. по ПЗ	ДР				Отч. по ПЗ	Отч. по ПЗ, КПос	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- КПос – контроль посещаемости;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- контроль посещаемости;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. М. А. Илюшин, Г. Г. Савенков, А. С. Мазур. . Промышленные взрывчатые вещества. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. С. Г. Андреев, Ф. А. Баум, И. Ф. Кобылкин. . Физика взрыва. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004, 27 экз.
3. Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
4. Ю. В. Генкин, Я. О. Павлов, Ю. Г. Васильева. . Расчёт энергетических характеристик и параметров детонации индивидуальных взрывчатых веществ и их смесей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 47 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник военного образования.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-3 Способен использовать знания и навыки обращения с взрывчатыми веществами при снаряжении и испытании боеприпасов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов интереса к своей специальности, патриотизма к ВУЗу и профилирующей кафедре, желанием учиться и работать в данной области науки и техники, ознакомлением с номенклатурой и принципами функционирования систем оружия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- контроль посещаемости;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие сведения об энергетических материалах, в том числе, и об используемых боеприпасах.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	С. Г. Андреев, Ф. А. Баум, И. Ф. Кобылкин. . Физика взрыва: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004 (1) Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1) М. А. Илюшин, Г. Г. Савенков, А. С. Мазур. . Промышленные взрывчатые вещества: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	7
Итого по разделу 1		7
Раздел 2. Классификация ВВ. Основные правила безопасности при обращении с ВВ.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1)	7
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. Разработка и изготовление ВВ.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1) Ю. В. Генкин, Я. О. Павлов, Ю. Г. Васильева. . Расчёт энергетических характеристик и параметров детонации индивидуальных взрывчатых веществ и их смесей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1)	2
Итого по разделу 3		2
Раздел 4. Чувствительность и стойкость ВВ к внешним воздействиям.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	С. Г. Андреев, Ф. А. Баум, И. Ф. Кобылкин. . Физика взрыва: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004 (8)	5
Подготовка к практическим работам и оформление отчетов.		2
Итого по разделу 4		7
Раздел 5. Иницирующие ВВ.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2)	7

Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Бризантные ВВ.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (3)	10
Подготовка к практическим работам и оформление отчетов.		4
Итого по разделу 6		14
Раздел 7. Метательные ВВ.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (4)	8
Подготовка к практическим работам и оформление отчетов.		2
Итого по разделу 7		10
Раздел 8. Пиротехнические составы.		
Изучение предусмотренных РП дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Ю. В. Генкин. . Взрывчатые вещества: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (5)	3
Итого по разделу 8		3

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- контроль посещаемости;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к экзамену

- 1 Теория энергетических материалов - как предметная область знаний для инженеров-боеприпасников.
- 2 Энергия. Глобальные источники энергии.
- 3 Углеводороды - основной энергоноситель на земле.
- 4 Общие сведения о взрывчатых веществах. Законодательство РФ об ответственности за незаконный оборот и изготовление ВВ.
- 5 Классификация ВВ по составу, назначению, агрегатному состоянию.
- 6 Классификация ВВ по степени опасности.
- 7 Основные правила обращения, транспортировки, хранения и утилизации ВВ.
- 8 Основные направления в разработке новых ВВ.
- 9 Способы изготовления ВВ. Оборудование, применяемое для производства ВВ.
- 10 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Углерод.
- 11 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Водород.
- 12 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Кислород.
- 13 Основные элементы, составляющие основу для изготовления ВВ. Азот. Азотная кислота.
- 14 Процесс нитрования в производстве ВВ.
- 15 Чувствительность и стойкость ВВ. Начальный или инициирующий импульс.
- 16 Чувствительность ВВ к тепловым импульсам, к удару, накону и трению, к сотрясению при выстреле, к действию инициирующих ВВ. Возбуждение взрыва при ударе и трении.
- 17 Зависимость чувствительности ВВ от различных факторов.
- 18 Химическая стойкость ВВ. Методы оценки стойкости ВВ. Основные пробы.
- 19 Физическая стойкость ВВ.
- 20 Термостойкость ВВ.
- 21 Токсичность ВВ.
- 22 Иницирующие ВВ. Назначение, общая характеристика, область применения.
- 23 Гремучая ртуть. Свойства, применение, изготовление.
- 24 Азид свинца. Свойства, применение, изготовление.
- 25 ТНРС. Свойства, применение, изготовление.
- 26 Тетразен. Свойства, применение, изготовление.
- 27 Бризантные ВВ. Назначение, общая характеристика, области применения.
- 28 Пикриновая кислота. Свойства, применение, изготовление.
- 29 Тротил. Свойства, применение, изготовление.
- 30 Тетрил. Свойства, применение, изготовление.
- 31 ТЭН. Свойства, применение, изготовление.
- 32 Гексоген. Свойства, применение, изготовление.
- 33 Производные ВВ на основе гексогена – октоген, гекфол. Свойства, применение, изготовление
- 34 Смесевые ВВ на основе тротила и гексогена – аммотолы, ТГ-20, ТГАФ-5М, ТГАГ-5. Свойства, применение, изготовление.
- 35 Методы снаряжения артиллерийских боеприпасов.
- 36 Бризантные ВВ, применяемые в иностранных армиях, и их отечественные аналоги.

- 37 Метательные ВВ. Назначение, классификация, общая характеристика, применение.  
38 Дымный порох. Свойства, применение, изготовление.  
39 Компоненты нитроцеллюлозных порохов.  
40 Пироксилиновые пороха. Свойства, применение, изготовление.  
41 Нитроглицериновые пороха. Свойства, применение, изготовление.  
42 Пиротехнические составы. Назначение, классификация, применение.  
43 Зажигательные, осветительные, трассирующие, сигнальные пиросоставы. Рецепттура, свойства, характеристики.

#### **Отчет по практическому заданию**

Практическое задание считается выполненным успешно при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов, предусмотренных заданием;
- правильное оформление отчёта по практическому заданию в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД;
- успешная защита практического задания.

#### **Контроль посещаемости**

Оценивается посещение только лекционных занятий.

В зачет идут только подкрепленные конспектом лекций посещенные занятия.

Выделяется четыре уровня посещаемости:

- 1 - 90-100%
- 2 - 75-90%
- 3 - 60-75%
- 4 - ниже 60%

Каждый уровень посещаемости соответствует баллу, указанному в технологической карте дисциплины. Отработка пропущенных занятий не предусмотрена.

#### **Экзамен**

Промежуточный контроль проходит в форме устного экзамена по билетам, содержащим 2 вопроса.

Результаты ответов студента оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой дисциплины.

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала и защита всех предусмотренных рабочей программой лабораторных работ текущего семестра.;

- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности и защита всех предусмотренных рабочей программой лабораторных работ текущего семестра.;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя и защита всех предусмотренных рабочей программой лабораторных работ текущего семестра.;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-3	
4	7	Раздел 1. Общие сведения об энергетических материалах, в том числе, и об используемых боеприпасах.	11	4	4	0	7	15	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 2. Классификация ВВ. Основные правила безопасности при обращении с ВВ.	11	4	4	0	7	10	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 3. Разработка и изготовление ВВ.	4	2	2	0	2	15	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 4. Чувствительность и стойкость ВВ к внешним воздействиям.	16	9	4	5	7	15	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 5. Иницирующие ВВ.	11	4	4	0	7	10	Вопросы к экзамену
4	7	Раздел 6. Бризантные ВВ.	30	16	8	8	14	15	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 7. Метательные ВВ.	20	10	6	4	10	10	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
4	7	Раздел 8. Пиротехнические составы.	5	2	2	0	3	10	Вопросы к экзамену, Контроль посещаемости
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

**ПК-3 - Способен использовать знания и навыки обращения с взрывчатыми веществами при снаряжении и испытании боеприпасов**

- № 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Термин «механическое взаимодействие» означает, что термодинамическая система может:
- Совершить работу
  - Изменить свою внутреннюю энергию
  - Выделить или поглотить тепло
  - Произвести фазовый переход
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Термин «тепловое взаимодействие» означает, что термодинамическая система может:
- Совершить работу
  - Изменить свою внутреннюю энергию
  - Выделить или поглотить тепло
  - Произвести фазовый переход
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Что такое чувствительность ВВ?
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Что такое термостойкости ВВ?
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Гремучая ртуть это:
- Фульминат ртути
  - Соль ртути, получаемая в результате взаимодействия соединений, содержащих ртуть, с гремучей кислотой.
  - Бризантное ВВ
  - Иницирующее ВВ
  - Метательное ВВ
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Невозобновляемые источники энергии:
- Природный газ
  - Уголь
  - Нефть
  - Солнце
  - Вода
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие  
Перед вами методы определения параметров. Сопоставьте их с определяемой характеристикой:



1. Бомба Трауцля
  2. Проба Каста
  3. Свинцовая бомба
  - А. Определения работы взрыва
  - Б. Оценки бризантного и местного действия взрыва
  - В. Оценка фугасности
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Термин «Теплоизолированная термодинамическая система» означает, что у такой системы:
- Нет теплообмена с окружающей средой
  - Нет возможности произвести работу
  - Нет возможности выделить энергию
  - Нет возможности изменить свою внутреннюю энергию
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Группы порохов:
- Пороха – механические смеси
  - Пороха коллоидного типа
  - Смесевые твёрдые топлива
  - Холодные пороха
  - Пороховые продукты
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие
- Перед вами классы взрывчатых веществ, сопоставьте их с использованием в боеприпасе:
1. Пиросоставы
  2. Бризантные
  3. Пороха
- А Метательный заряд
- Б Разрывной заряд
- В Трассер
- № 11 Прочитайте текст и установите последовательность
- Перед вами материалы кумулятивной облицовки. Запишите их в порядке увеличения глубины коверны при пробитии:
1. Сталь
  2. Медь
  3. Алюминий
- № 12 Прочитайте текст и установите последовательность
- Перед вами скорости. Запишите их в порядке возрастания:
1. Скорость детонации
  2. Скорость песта

### 3. Скорость струи