

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) Суслин А. В.  
ФИО 05 2022

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА

Направление/специальность подготовки	27.05.01 Специальные организационно-технические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Внешнее проектирование и эффективность авиационных и ракетных организационно-технических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

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		
3	6	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	диф. зач.	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

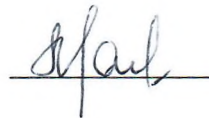
**27.05.01 Специальные организационно-технические системы**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И  
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Маслов Дмитрий Витальевич, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс

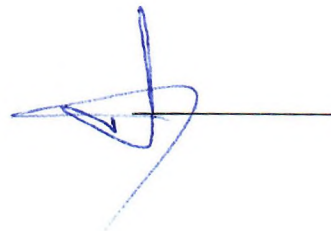


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА**

## **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:

ПСК-03 — способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств специальных ОТС и их подсистем в соответствии с техническим заданием

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-03**

*знания:*

структурные схемы построения импульсных устройств (ИУ) для боеприпасов различного типа;

*умения:*

применять профессиональные знания при разработке, производстве и при эксплуатации ИУ;

применять методы анализа и синтеза при изучении, исследовании и эксплуатации ИУ;

определять расчетным путем основные характеристики систем;

проводить сравнительный анализ зарубежных и отечественных ИУ по их базовым характеристикам;

разрабатывать и предлагать пути повышения характеристик ИУ;

*навыки:*

проводить анализ схемотехники и конструкций ИУ;

разрабатывать алгоритмы функционирования систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 27.05.01 *Специальные организационно-технические системы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, РАКЕТНЫЕ СИСТЕМЫ В БОЕВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА, АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ЕЕ ЭЛЕМЕНТОВ, ПРОЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ИСПЫТАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПАРАМЕТРОВ ЛА, ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ, МОДЕЛИРОВАНИЕ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ПРИБОРЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний
- ОПК-3 — способен самостоятельно решать задачи управления в специальных организационно-технических системах на базе последних достижений науки и техники
- ОПК-6 — способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления
- ОПК-7 — способен аргументировано выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно- программные решения управления сложными техническими объектами и технологическими процессами и реализовывать их на практике
- ОПК-9 — способен разрабатывать и руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
- ПСК-02 — способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования специальных ОТС и их подсистем
- ПСК-03 — способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств специальных ОТС и их подсистем в соответствии с техническим заданием
- ПСК-04 — способен разрабатывать проектную и рабочую документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями, предложения и мероприятия по реализации разработанных проектов и программ, оформлять отчеты по законченным проектно-конструкторским работам
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-6 — способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

### 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	6	Раздел 1. Содержание и целевое назначение дисциплины "Импульсные устройства" (ИУ), её связь с другими учебными дисциплинами; исторический очерк. 1.1 Этапы развития ИУ, как автономных информационных и управляющих систем (ИУ) боеприпасов. 1.2 Исторические примеры влияния ИУ на эффективность действия боеприпасов. 1.3 Взаимосвязь дисциплины с изученными дисциплинами и предстоящими.	6	4	2	2	0	2	10
3	6	Раздел 2. Требования, предъявляемые к ИУ. 2.1 Тактико-технические требования. 2.2 Эксплуатационные требования. 2.3 Техничко-экономические требования. 2.4 Конструктивные и по безопасности в аварийных ситуациях.	8	6	4	0	2	2	15
3	6	Раздел 3. Характеристики внешних воздействий на элементы ИУ при выстреле. 3.1 Характеристики внешних воздействий на элементы ИУ при выстреле.	6	4	2	0	2	2	20
3	6	Раздел 4. Этапы развития и анализ конструкций ИУ для артиллерийских снарядов. 4.1 Изделия для снарядов артиллерии малых калибров и зенитного выстрела: МГ-37; МГЗ-57; МГ-31. 4.2 Изделия для снарядов среднего и крупного калибров: В-429; В-491. 4.3 Изделия для бронебойных и кумулятивных снарядов: ДБР-2; ГПВ-2. 4.4 Изделия для бетонобойных снарядов: КТД; ДБТ. 4.5 Изделия для артиллерийских мин: М-6; М-12; М-16. 4.6 Дистанционные изделия Д-1У; ВМ-30; В-90.	29	22	12	8	2	7	10
3	6	Раздел 5. История развития и анализ конструкций ИУ для реактивных снарядов. 5.1 Изделия для снарядов реактивной полевой артиллерии: В-25; ВД-20; МРВ-У. 5.2 Изделия для авиационных реактивных снарядов: В-1; В-5; И-255.	23	12	4	2	6	11	10
3	6	Раздел 6. Основы построения ИУ для авиационных бомб. 6.1 Изделия для авиационных бомб крупного калибра: АВ-139, АВУ-Э. 6.2 Изделия для бронебойных бомб: АМДВ-55, ПДЦ.	15	8	4	2	2	7	10
3	6	Раздел 7. Принципы построения, схмотехнические и конструктивные основы и особенности неконтактных ИУ. 7.1 Неконтактные изделия для артиллерийских и реактивных снарядов: АР-30, АР-5, АР-6, АР-27. 7.2 Неконтактные изделия для авиационных ракет АР-45, НОВ-13.	17	10	4	3	3	7	10
3	6	Раздел 8. Обобщения по курсу "Импульсные устройства". 8.1 Обобщения по курсу "Импульсные устройства".	4	2	2	0	0	2	15
Всего за 6 семестр			108	68	34	17	17	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Требования, предъявляемые к ИУ.	Изучение нормативных документов (стандарты, технические условия).	2
2	Раздел 3. Характеристики внешних воздействий на элементы ИУ при выстреле.	Анализ условий эксплуатации ИУ при их боевом применении. Силы, действующие на детали и узлы ИУ на участках внутренней и внешней баллистики.	2
3	Раздел 4. Этапы развития и анализ конструкций ИУ для артиллерийских снарядов.	Требования, предъявляемые к ИУ для артиллерийских снарядов. Структуры и базовые схемы построения конструкций.	2
4	Раздел 5. История развития и анализ конструкций ИУ для реактивных снарядов.	Требования, предъявляемые к ИУ реактивных снарядов различных классов.	2
5		Основы построения огневых цепей, систем инициирования и систем предохранения ИУ.	4
6	Раздел 6. Основы построения ИУ для авиационных бомб.	Особенности условий эксплуатации и боевого применения ИУ для авиационных бомб. Требования, предъявляемые к ИУ, схемы их построения.	2
7	Раздел 7. Принципы построения, схмотехнические и конструктивные	Принципы построения неконтактных ИУ для боеприпасов различных классов. Элементарная	3

	основы и особенности неконтактных ИУ.	база. Типовые схематические решения.	
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Содержание и целевое назначение дисциплины "Импульсные устройства" (ИУ), её связь с другими учебными дисциплинами; исторический очерк.	Классификация ИУ. Терминология. Принципы построения ИУ.	2
2	Раздел 4. Этапы развития и анализ конструкций ИУ для артиллерийских снарядов.	Особенности требований, предъявляемых к ИУ для артиллерийских снарядов. Изучение и анализ конструкций изделий малокалиберных снарядов зенитной артиллерии: МГ-31.	2
3		Изучение и анализ конструкций изделий снарядов средних и крупных калибров: В-429.	2
4		Изучение и анализ конструкций изделий снарядов проникающего типа: ДБТ.	2
5		Изучение и анализ конструкций изделий снарядов дистанционного типа: ВМ-30.	2
6	Раздел 5. История развития и анализ конструкций ИУ для реактивных снарядов.	Особенности требований и конструкций изделий для реактивных снарядов; изучение и анализ конструкций изделий: В-25, ВД-20.	2
7	Раздел 6. Основы построения ИУ для авиационных бомб.	Специфика требований и особенности построения изделий для авиационных бомб; анализ конструкций изделий: АВ-139.	2
8	Раздел 7. Принципы построения, схематические и конструктивные основы и особенности неконтактных ИУ.	Анализ схем и конструкций неконтактных изделий для артиллерийских и реактивных снарядов: АР-30, АР-45.	3
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Содержание и целевое назначение дисциплины "Импульсные устройства" (ИУ), её связь с другими учебными дисциплинами; исторический очерк.	Изучение терминологии на изделия (ГОСТ).	2
2	Раздел 2. Требования, предъявляемые к ИУ.	Изучение технической документации и литературы.	2
3	Раздел 3. Характеристики внешних воздействий на элементы ИУ при выстреле.	Изучение нормативных и конструкторских документов, технической литературы и лекционного материала.	2
4	Раздел 4. Этапы развития и анализ конструкций ИУ для артиллерийских снарядов.	Подготовка реферата.	5
5		Проработка лекционных материалов, технических описаний, руководств служб и технической литературы.	2
6		Подготовка реферата.	5
7	Раздел 5. История развития и анализ конструкций ИУ для реактивных снарядов.	Проработка лекционных материалов, технических описаний, руководств служб и технической литературы.	6

8	Раздел 6. Основы построения ИУ для авиационных бомб.	Подготовка реферата.	5
9		Изучение технических описаний, литературы, макетных образцов.	2
10	Раздел 7. Принципы построения, схемотехнические и конструктивные основы и особенности неконтактных ИУ.	Подготовка реферата.	3
11		Изучение технических описаний, литературы, макетных образцов.	4
12	Раздел 8. Обобщения по курсу "Импульсные устройства".	Изучение конспекта лекций, технических описаний, литературы, макетных образцов.	2
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>40</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
6			ВРЗД	ЛР		ДР		ЛР	Колл	ДР				Реф		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- ЛР – лабораторная работа;
- Колл – коллоквиум;
- Реф – реферат;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- лабораторная работа;
- коллоквиум;
- реферат;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019, 200 экз.
2. В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, А. С. Алёшин. . Устройство взрывателей и систем управления действием средств поражения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 20 экз.
3. Г. М. Третьяков, Б. Н. Волгин, М. Е. Катанугин. . Взрыватели реактивной и ствольной артиллерии. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , эл. рес.
4. Е. В. Кульков. . Теоретические основы приборных устройств. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1973, 33 экз.
5. Л. Н. Бызов, В. С. Вельгорский, С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование авиационной ракеты Р-3С. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 82 экз.
6. Ф. П. Миропольский, Е. В. Пырьев, В. В. Головенкин. . Авиационные боеприпасы. М.: Изд-во ВУНЦ ВВС "ВВА им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина", 2010, 10 экз.
7. Э. Н. Ганжа. . Устройство и действие взрывателей. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1981, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
4. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <http://library.voenmeh.ru> — 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:**

1. Интерактивная доска;
2. Проектор;
3. Легкоразборные образцы изделий;
4. Плакатные материалы, содержащие общие виды или изображения изделий;
5. Техническая документация на изделия (технические описания, альбомы чертежей, технические условия).

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Техническая документация на изделия (технические описания, альбомы чертежей, технические условия);
2. Проектор;
3. Интерактивная доска;
4. Легкоразборные образцы изделий;
5. Плакатные материалы, содержащие общие виды или изображения изделий.

### **6.4. 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 **ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *27.05.01 Специальные организационно-технические системы*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ПСК-03 способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств специальных ОТС и их подсистем в соответствии с техническим заданием.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением материальной части (образцов) импульсных устройств в их историческом развитии. Рассматривается понятийный аппарат и терминология; внешние воздействия при эксплуатации и боевом применении; физические принципы и конструктивные решения; базисные конструкции изделий для различных классов снарядов. Порядок сборки, разборки, требования техники безопасности. Области применения контактных, неконтактных, дистанционных и командных изделий. Изучаются краткие сведения по истории развития изделий для боеприпасов различных калибров и назначений.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- лабораторная работа;
- коллоквиум;
- реферат;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 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.
<b>Раздел 1. Содержание и целевое назначение дисциплины "Импульсные устройства" (ИУ), её связь с другими учебными дисциплинами; исторический очерк.</b>		
Изучение терминологии на изделия (ГОСТ).	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 1, стр. 27-36; том 2, стр. 419-420)	2
Итого по разделу 1		2
<b>Раздел 2. Требования, предъявляемые к ИУ.</b>		
Изучение технической документации и литературы.	В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, А. С. Алёшин. . Устройство взрывателей и систем управления действием средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (стр. 8-11) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 2, стр. 420-438) Г. М. Третьяков, Б. Н. Волгин, М. Е. Катанугин. . Взрыватели реактивной и ствольной артиллерии: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (стр.15-34, параграфы 6, 12, 29)	2
Итого по разделу 2		2
<b>Раздел 3. Характеристики внешних воздействий на элементы ИУ при выстреле.</b>		
Изучение нормативных и конструкторских документов, технической литературы и лекционного материала.	Е. В. Кульков. . Теоретические основы приборных устройств: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1973 (Все главы) В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, А. С. Алёшин. . Устройство взрывателей и систем управления действием средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (стр. 11-23) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 2, стр. 438-450)	2
Итого по разделу 3		2
<b>Раздел 4. Этапы развития и анализ конструкций ИУ для артиллерийских снарядов.</b>		
Подготовка реферата.	Э. Н. Ганжа. . Устройство и действие взрывателей: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1981 (выборочно по темам)	5
Проработка лекционных материалов, технических описаний, руководств служб и технической литературы.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 2, стр. 460-480) Г. М. Третьяков, Б. Н. Волгин, М. Е. Катанугин. . Взрыватели реактивной и ствольной артиллерии:	2

	БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (выборочно по темам)	
Итого по разделу 4		7
<b>Раздел 5. История развития и анализ конструкций ИУ для реактивных снарядов.</b>		
Подготовка реферата.	Г. М. Третьяков, Б. Н. Волгин, М. Е. Катанугин. . Взрыватели реактивной и ствольной артиллерии: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (стр. 344-378)	5
Проработка лекционных материалов, технических описаний, руководств служб и технической литературы.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 1, стр. 119-130, 206-214; том 2, стр. 480-484) Ф. П. Миропольский, Е. В. Пырьев, В. В. Головенкин. . Авиационные боеприпасы: М.: Изд-во ВУНЦ ВВС "ВВА им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина", 2010 (стр. 259-277)	6
Итого по разделу 5		11
<b>Раздел 6. Основы построения ИУ для авиационных бомб.</b>		
Подготовка реферата.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 1, стр. 130-141, 193-206; том 2, 484-487)	5
Изучение технических описаний, литературы, макетных образцов.	Ф. П. Миропольский, Е. В. Пырьев, В. В. Головенкин. . Авиационные боеприпасы: М.: Изд-во ВУНЦ ВВС "ВВА им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина", 2010 (стр. 196-210, 231-247)	2
Итого по разделу 6		7
<b>Раздел 7. Принципы построения, схемотехнические и конструктивные основы и особенности неконтактных ИУ.</b>		
Подготовка реферата.	Л. Н. Бызов, В. С. Вельгорский, С. Н. Ельцин. . Устройство и функционирование авиационной ракеты Р-ЗС: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (стр. 29-33)	3
Изучение технических описаний, литературы, макетных образцов.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 2, стр. 514-547) Ф. П. Миропольский, Е. В. Пырьев, В. В. Головенкин. . Авиационные боеприпасы: М.: Изд-во ВУНЦ ВВС "ВВА им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина", 2010 (стр. 278-293)	4
Итого по разделу 7		7
<b>Раздел 8. Обобщения по курсу "Импульсные устройства".</b>		
Изучение конспекта лекций, технических описаний, литературы, макетных образцов.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019 (том 2, стр. 508-514, 547-550)	2
Итого по разделу 8		2

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- коллоквиум;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- реферат;
- дифференцированный зачет.

### 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 по разделу

Перечень вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при получении обучающимися оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Полученные оценки учитываются при выставлении зачёта.

#### Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала зачёта; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении зачёта.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень выносимых на коллоквиум вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

### **Лабораторная работа**

Контроль текущего выполнения и защиты лабораторных работ обучающимся. Оцениваются умение применить полученные теоретические знания, соблюдение правил техники безопасности, своевременность выполнения лабораторных работ.

Оценка качества выполнения лабораторной работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до "неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя.

Контрольное мероприятие считается пройденным при отсутствии у обучающегося отметок "неудовлетворительно" за лабораторные работы.

### **Вопросы к дифференцированному зачету**

Перечень вопросов к зачёту приведён в материалах учебно-методического комплекса.

### **Реферат**

Темы рефератов обучающиеся выбирают в первые две недели после начала семестра.

Обучающемуся предлагается определить этапность выполнения работы.

Защита реферата проводится на занятии в присутствии обучающихся в период зачётной недели, либо преподавателю (в случае, если защита проводится после окончания семестра в период экзаменационной сессии).

Задачи, решаемые студентами при выполнении реферата: анализ известных технических решений, разработка предложений по повышению технических характеристик изделия (узла, блока, механизма), оформление плакатных или мультимедийных средств для изучения конструкции изделий, разработка технических описаний изделий (или их составляющих), сравнительный анализ изделий с их зарубежными аналогами.

Перечень тем рефератов:

1. Сравнительный анализ конструктивных схем предохранительно-детонирующих узлов изделий.
2. Контактные датчики цели головных изделий, классификация, схемы построения.
3. Инерционные предохранительные механизмы изделий, конструктивные схемы.
4. Блокирующие механизмы изделий. Анализ возможных аварийных ситуаций и схемотехника, обеспечивающая безопасность.
5. Предохранительно-воспламенительные устройства изделий, примеры их конструктивной реализации.
6. Замедлительные устройства изделий, классификация, типовые конструктивные решения.
7. Анализ особенностей построения донных изделий и их конструкций.
8. Исторические этапы развития изделий для боеприпасов ствольной артиллерии: динамика изменений конструкций.
9. Источники питания электронных и радиоэлектронных изделий. Конструкции различных типов источников питания.
10. Автодины неконтактных датчиков цели изделий, анализ схемотехнических решений.
11. Исполнительные каскады неконтактных датчиков цели; анализ схемотехнических решений.
12. Блоки обработки сигналов и защиты от помех неконтактных датчиков цели.
13. Разработать схему и конструкцию лабораторной установки для изучения процессов взведения изделия в поле осевых и центробежных сил (такого типа задания могут быть разработаны для десятков наименований изделий).
14. Провести сравнительный анализ схем построения, узлов, блоков ИУ различного назначения.
15. Разработка программ для анимационного представления процессов функционирования изделий или

их составных частей (таких заданий может быть разработано много, но это будет определяться желанием и подготовленностью студентов к их выполнению).

16. Разработка технического описания изделия с сопутствующими графическими материалами (плакаты, слайды, сборочные чертежи, чертежи общего вида); подобные задания могут быть разработаны по десяткам наименований изделий.

Основные требования к реферату:

- объём не менее 12 страниц печатного текста (без учёта титульного листа, приложений, списка использованных источников и оглавления),
- обязательно включение в состав реферата 5-8 графических иллюстраций (рисунки, чертежи, слайды для демонстрации и т.п.),
- обязательно использование в процессе выполнения не менее трёх отечественных и одного зарубежного источников информации, опубликованных в последние 10 лет,
- остальные требования к оформлению согласно действующему на момент выполнения реферата внутреннему нормативному документу, регламентирующему содержание, оформление, организацию выполнения и защиту работы; при его отсутствии необходимо соответствие работы ГОСТ 2.105 и ГОСТ 7.32.

Реферат не может быть принят и подлежит доработке в случае, если:

- оформление не соответствует действующему на момент выполнения реферата внутреннему нормативному документу, регламентирующему содержание, оформление, организацию выполнения и защиту работы. При отсутствии выполняется согласно ГОСТ 2.105 и ГОСТ 7.32.
- содержательная часть и выводы по результатам работы не соответствует заданию на выполнение реферата,
- отсутствует необходимый графический материал,
- приведённые результаты свидетельствуют о неправильной обработке результатов анализа состояния вопроса.

По результатам выполнения обучающимся реферата преподаватель производит оценку работы по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты реферата соответствуют вышеуказанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов. Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до "неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы и выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя.

При этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

### **Дифференцированный зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Вопросы к зачёту оформляются в виде билета. Билет включает в себя два теоретических вопроса.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

- «отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;
- «хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;
- «удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;
- «неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-03	
3	6	Раздел 1. Содержание и целевое назначение дисциплины "Импульсные устройства" (ИУ), её связь с другими учебными дисциплинами; исторический очерк.	6	4	2	2	0	2	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Коллоквиум, Вопросы по разделу
3	6	Раздел 2. Требования, предъявляемые к ИУ.	8	6	4	0	2	2	15	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум, Вопросы по разделу
3	6	Раздел 3. Характеристики внешних воздействий на элементы ИУ при выстреле.	6	4	2	0	2	2	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Коллоквиум, Вопросы по разделу
3	6	Раздел 4. Этапы развития и анализ конструкций ИУ для артиллерийских снарядов.	29	22	12	8	2	7	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Коллоквиум, Реферат
3	6	Раздел 5. История развития и анализ конструкций ИУ для реактивных снарядов.	23	12	4	2	6	11	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Реферат
3	6	Раздел 6. Основы построения ИУ для авиационных бомб.	15	8	4	2	2	7	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Реферат
3	6	Раздел 7. Принципы построения, схемотехнические и конструктивные основы и особенности неконтактных ИУ.	17	10	4	3	3	7	10	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Реферат

3	6	Раздел 8. Обобщения по курсу "Импульсные устройства".	4	2	2	0	0	2	15	Вопросы к дифференцированному зачету
<b>Всего за 6 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	34	17	17	40	100	