

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСОКОТОЧНОЕ ОРУЖИЕ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии проектирования боеприпасов и взрывателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ЕЗ 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	8	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	зач.

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: 2024

Программу составил:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Чубасов Владимир Александрович, к.воен.н., профессор, профессор

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

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСОКОТОЧНОЕ ОРУЖИЕ

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-19 — способность ориентироваться в многообразии современных образцов боеприпасов, взрывателей, систем артиллерийского и ракетного вооружения, демонстрировать знание их технических характеристик и конструктивных особенностей, применяемых материалов и технологий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-19

знания:

На уровне представлений:

основные понятия, определения и термины теории высокоточного оружия;

принципы формирования и развития основных физических процессов, определяющих функционирование высокоточных средств поражения.

На уровне воспроизведения:

назначение, классификацию, устройство и тактико-технические характеристики высокоточных боеприпасов;

принципов формирования и развития основных физических процессов, определяющих функционирование высокоточных боеприпасов;

особенностей построения сенсорных устройств систем наведения боеприпасов высокоточного оружия.

На уровне понимания:

особенностей функционирования высокоточных боеприпасов при выстреле, на траектории и у цели;

методов анализа систем управления боеприпасов высокоточного оружия;

структуры комплекса групповой защиты подразделения от воздействия высокоточного оружия;

синтеза методов самонаведения управляемых ракет на групповую воздушную цель;

умения:

Теоретические:

анализировать основные характеристики эффективности систем оружия, комплексов высокоточного оружия;

определять тип, калибр и особенности применения высокоточных боеприпасов по их внешнему виду, маркировке и отличительной окраске наносимых на них; оценивать эффективность действия у цели;

анализировать тактико-технические характеристики боеприпасов и взрывателей.

Практические:

самостоятельно работать с научно-технической и патентной литературой, в том числе с интернет-ресурсами, рекомендуемыми для изучения дисциплины;

формулировать цели управления и предложения в техническое задание на проектирование систем наведения боеприпасов высокоточного оружия;

оценивать эффективность действия у цели, строить схему связи «Конструкция – эффективность»;

вести анализ и разработку функциональных схем современных типов высокоточных боеприпасов;

вести прочностные расчеты на различных этапах функционирования;

навыки:

владением реферативной работы по основным типам систем оружия, боеприпасов и взрывателей, теории, конструкции и основам проектирования высокоточного оружия;

владением техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных образцов боеприпасов высокоточного оружия;

владения методами воспроизведения конструктивного облика функционально взаимосвязанных элементов комплексов высокоточного оружия;

использования полученных знаний по теории, конструкции и основам проектирования высокоточного оружия в своей профессиональной деятельности;

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

владения методами оценки эффективности применения различных систем управления средствами поражения;

владением знаниями по этапам функционирования и принципам действия высокоточного оружия;

владением полным комплексом тактико-технических требований, предъявляемых к комплексам высокоточного оружия и системам управления действием средств поражения;

владением принципами формирования и развития основных физических принципов, определяющих функционирование высокоточного оружия;

владением техническими характеристиками и конструктивными особенностями современных комплексов высокоточного оружия.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЫСОКОТОЧНОЕ ОРУЖИЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ОСНОВЫ БАЛЛИСТИКИ И АЭРОДИНАМИКИ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-20 — Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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		ПСК-19
4	8	Раздел 1. Введение в дисциплину высокоточное оружие. Место и роль ВТО в современной вооруженной борьбе. Предмет, задачи, содержание и последовательность изучения дисциплины. История создания ВТО и перспективы его совершенствования.	3	2	2	0	1	10
4	8	Раздел 2. Общие сведения о высокоточном оружии. 1.1. Общие сведения о высокоточном оружии. Основные понятия, термины и определения. Классификация высокоточного оружия и функционально-структурная схема комплекса высокоточного оружия. Требования, предъявляемые к высокоточному оружию. 1.2. Основные виды высокоточного оружия: управляемые авиационные бомбы; управляемые ракеты; управляемые артиллерийские снаряды; кассетные боевые элементы.	14	7	4	3	7	10
4	8	Раздел 3. Структурный анализ высокоточных боеприпасов. 2.1 Системы наведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами. Типы систем наведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Принципы построения систем наведения. 2.2. Системы управления управляемых снарядов. Понятие системы управления. Требования, предъявляемые к системам управления. Типы систем управления и их источники энергии. Управление снарядом по курсу, крену и тангажу. 2.3. Методы самонаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Общие понятия о методах самонаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Методы самонаведения на цель 2.4. Методы теленаведения высокоточными боеприпасами на цель. Общие понятия о методах теленаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Методы теленаведения на цель.	37	13	8	5	24	20
4	8	Раздел 4. Особенности построения сенсорных устройств систем наведения боеприпасов высокоточного оружия. 3.1. Основные принципы оптимизации оптико-электронных средств. Инфракрасный канал. 3.2 Активный радиолокационный канал. Радиометрический канал. 3.3 Системы наведения боеприпасов, анализирующие признаки, связанные с формой цели: телевизионный и тепловизионный каналы. 3.4 Системы наведения с комбинированными многоканальными сенсорными блоками.	20	10	6	4	10	20
4	8	Раздел 5. Синтез методов самонаведения управляемой ракеты на групповую воздушную цель. 4.1. Синтез оптимальных методов самонаведения ракеты для обеспечения требуемых условий радиолокационного наблюдения отраженных от групповой воздушной цели сигналов.	12	6	4	2	6	20
4	8	Раздел 6. Борьба с высокоточным оружием. Заключение. 5.1 Системный подход к проблеме защиты наземной боевой техники от высокоточного оружия. Активная защита наземной военной техники. 5.2 Оптико-электронное противодействие системам наведения высокоточного оружия. 5.3. Радиоэлектронное противодействие высокоточному оружию. 5.4 Формирование структуры комплекса групповой защиты подразделения. 5.5 Методика оценки боевой эффективности структур системы защиты наземной боевой техники.	22	13	10	3	9	20
Всего за 8 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Общие сведения о высокоточном оружии.	Аэродинамика управляемых снарядов.	1
2		Противотанковые ракетные комплексы и их классификация.	2
3	Раздел 3. Структурный анализ высокоточных боеприпасов.	Комплекс 1К113 с корректируемой миной ЗФ5 «Смелычак». Состав и боевые свойства комплекса 1К113, общее устройство и действие. Устройство и функционирование мины ЗФ5, особенности устройства снаряда «Сантиметр».	2
4		152-мм снаряд ЗОФ39. Назначение и общее устройство выстрелов со снарядом ЗОФ39, устройство и действие снаряда. Принцип наведения снарядом ЗОФ39. Особенности конструкции ВТБ «Краснополь-М», «Китолов» и «Грань».	2
5		Боеприпасы с самонаводящимися и самоприцеливающимися боевыми элементами.	1
6		Обобщенная схема функционирования высокоточного	1

	построения сенсорных устройств систем наведения боеприпасов высокоточного оружия.	артиллерийского боеприпаса с активным и полуактивным самонаведением.	
7		Назначение и устройство оптико-электронной головки коррекции управляемой мины ЗФ5, сущность метода коррекции.	1
8		Назначение, устройство головки самонаведения управляемого артиллерийского снаряда ЗОФ39, сущность метода наведения.	2
9	Раздел 5. Синтез методов самонаведения управляемой ракеты на групповую воздушную цель.	Рекомендации по применению методов самонаведения ракеты на групповую воздушную цель.	2
10	Раздел 6. Борьба с высокоточным оружием. Заключение.	Применение метода максимального правдоподобия для реализации процедур кооперативной обработки координатно-измерительной информации многопозиционными радиолокационными системами.	1
11		Защита РЛС от противорадиолокационных ракет	2
Всего за 8 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину высокоточное оружие.	Изучение теоретического материала. Место и роль ВТО в современной вооруженной борьбе. Предмет, задачи, содержание и последовательность изучения дисциплины. История создания ВТО и перспективы его совершенствования.	1
2	Раздел 2. Общие сведения о высокоточном оружии.	Изучение теоретического материала. Общие сведения о высокоточном оружии. Основные понятия, термины и определения. Классификация высокоточного оружия и функционально-структурная схема комплекса высокоточного оружия. Требования, предъявляемые к высокоточному оружию	3
3		Изучение теоретического материала. Основные виды высокоточного оружия: управляемые авиационные бомбы; управляемые ракеты; управляемые артиллерийские снаряды; кассетные боевые элементы. Выполнение лабораторного практикума.	4
4	Раздел 3. Структурный анализ высокоточных боеприпасов.	Написание реферата.	15
5		Изучение теоретического материала. Системы наведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами. Типы систем наведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Принципы построения систем наведения. Подготовка к аудиторному практикуму.	3
6		Изучение теоретического материала. Методы самонаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Общие понятия о методах самонаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Методы самонаведения на цель. Подготовка к аудиторному практикуму.	3
7		Изучение теоретического материала. Методы теленаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Общие понятия о методах теленаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Методы теленаведения на цель. Подготовка к аудиторному практикуму.	3
8		Изучение теоретического материала. Системы наведения с комбинированными многоканальными сенсорными блоками.	4
9		Изучение теоретического материала. Основные принципы оптимизации оптико-электронных средств. Инфракрасный канал. Активный радиолокационный канал. Радиометрический канал.	3
10		Изучение теоретического материала. Системы наведения	3

		боеприпасов, анализирующие при-знаки, связанные с формой цели: телевизионный и тепло-визионный каналы.	
11	Раздел 5. Синтез методов самонаведения управляемой ракеты на групповую воздушную цель.	Изучение теоретического материала. Синтез оптимальных методов самонаведения ракеты для обеспечения требуемых условий радиолокационного на-блюдения отраженных от групповой воздушной цели сиг-налов. Подготовка к аудиторному практикуму.	6
12	Раздел 6. Борьба с высокоточным оружием. Заключение.	Изучение теоретического материала. Методика оценки боевой эффективности структур системы защиты наземной боевой техники. Подготовка к ауди-торному практикуму.	2
13		Изучение теоретического материала. Системный подход к проблеме защиты наземной боевой техники от высокоточного оружия. Активная защита наземной военной техник.	3
14		Изучение теоретического материала. Оптико-электронное противодействие системам наведе-ния высокоточного оружия.	2
15		Изучение теоретического материала. Радиоэлектронное противодействие высокоточному оружию. Формирование структуры комплекса групповой защиты подразделения.	2
Всего за 8 семестр			57

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
8	ОС		Тест, ЗДЧ		ДР		Тест, ЗДЧ		ДР		Тест, ЗДЧ	Реф	Реф		ДР	Вопр. Зач, зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Тест – тест;
- ЗДЧ – задачи;
- Реф – реферат;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- тест;
- задачи;
- реферат;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Одинцов, С. В. Ладов, Д. П. Левин. . Оружие и системы вооружения. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016, эл. рес.
2. В. А. Одинцов, С. В. Ладов, Д. П. Левин. Оружие и системы вооружения. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016, эл. рес.
3. В. А. Чубасов, А. А. Сюпкаев. . Комплексы 1К113 "Смелычак" и 2К25 "Краснополь". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
4. В. А. Чубасов, Е. И. Стрюков, И. А. Алексеев. . Высокоточные боеприпасы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
5. В. И. Запорожец, В. Ф. Руссков, С. Д. Ладный. . Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. . Высокоточное оружие и борьба с ним. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
7. М. Первов. . Отечественное ракетное оружие. 1946 - 2000. М.: АКС-Конверсалт, 2000, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. Б. Широкоград. . Энциклопедия отечественной артиллерии. Минск: ХАРВЕСТ, 2000, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук;
2. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
3. Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук.

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://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

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 - 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. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Аудиосистема;
3. Комплект учебных плакатов по специзделиям;
4. Образцы высокоточного управляемого оружия (ПТУР различных поколений);
5. Учебные разрезные артиллерийские и минометные выстрелы, реактивные снаряды различного вида действия.

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 **ВЫСОКОТОЧНОЕ ОРУЖИЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений 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*:

ПСК-19 способность ориентироваться в многообразии современных образцов боеприпасов, взрывателей, систем артиллерийского и ракетного вооружения, демонстрировать знание их технических характеристик и конструктивных особенностей, применяемых материалов и технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями, определениями и терминами теории высокоточного оружия; принципами формирования и развития основных физических процессов, определяющих функционирование высокоточных средств поражения; назначением, классификацией, устройством и тактико-техническими характеристиками высокоточных боеприпасов; принципами формирования и развития основных физических процессов, определяющих функционирование высокоточных боеприпасов; особенностями построения сенсорных устройств систем наведения боеприпасов высокоточного оружия; особенностями функционирования высокоточных боеприпасов при выстреле, на траектории и у цели; методами анализа систем управления боеприпасов высокоточного оружия; структурой комплекса групповой защиты подразделения от воздействия высокоточного оружия; синтезом методов самонаведения управляемых ракет на групповую воздушную цель; анализом основных характеристик эффективности систем оружия, комплексов высокоточного оружия; определением типа, калибра и особенностей применения высокоточных боеприпасов по их внешнему виду, маркировке и отличительной окраске наносимых на них; оцениванием эффективности действия у цели; анализом тактико-технических характеристик боеприпасов и взрывателей; самостоятельной работой с научно-технической и патентной литературой, в том числе с интернет - ресурсами, рекомендуемыми для изучения дисциплины; формулированием цели управления и предложений в техническое задание на проектирование систем наведения боеприпасов высокоточного оружия; оцениванием эффективности действия у цели, строить схему связи «Конструкция – эффективность»; ведением анализа и разработкой функциональных схем современных типов высокоточных боеприпасов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- тест;
- задачи;
- реферат;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**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. Введение в дисциплину высокоточное оружие.		
Изучение теоретического материала. Место и роль ВТО в современной вооруженной борьбе. Предмет, задачи, содержание и последовательность изучения дисциплины. История создания ВТО и перспективы его совершенствования.	Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. . Высокоточное оружие и борьба с ним: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Глава 1, 2) В. И. Запорожец, В. Ф. Руссков, С. Д. Ладный. . Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Глава 1) В. А. Чубасов, Е. И. Стрюков, И. А. Алексеев. . Высокоточные боеприпасы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Введение. Раздел 1.)	1
Итого по разделу 1		1
Раздел 2. Общие сведения о высокоточном оружии.		
Изучение теоретического материала. Общие сведения о высокоточном оружии. Основные понятия, термины и определения. Классификация высокоточного оружия и функционально-структурная схема комплекса высокоточного оружия. Требования, предъявляемые к высокоточному оружию	В. А. Чубасов, Е. И. Стрюков, И. А. Алексеев. . Высокоточные боеприпасы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Раздел 1) Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. . Высокоточное оружие и борьба с ним: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Глава 3)	3
Изучение теоретического материала. Основные виды высокоточного оружия: управляемые авиационные бомбы; управляемые ракеты; управляемые артиллерийские снаряды; кассетные боевые элементы. Выполнение лабораторного практикума.	В. И. Запорожец, В. Ф. Руссков, С. Д. Ладный. . Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Глава 1)	4
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. Структурный анализ высокоточных боеприпасов.		
Написание реферата.	В. А. Чубасов, Е. И. Стрюков, И. А. Алексеев. . Высокоточные боеприпасы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Раздел 3)	15
Изучение теоретического материала. Системы наведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами. Типы систем наведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на	Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. .	3

цель. Принципы построения систем наведения. Подготовка к аудиторному практикуму.	Высокоточное оружие и борьба с ним: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Раздел 3)	
Изучение теоретического материала. Методы самонаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Общие понятия о методах самонаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Методы самонаведения на цель. Подготовка к аудиторному практикуму.	В. А. Чубасов, А. А. Сюпкаев. . Комплексы 1К113 "Смелычак" и 2К25 "Краснополь": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (Раздел 2)	3
Изучение теоретического материала. Методы теленаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Общие понятия о методах теленаведения высокоточными артиллерийскими боеприпасами на цель. Методы теленаведения на цель. Подготовка к аудиторному практикуму.	В. И. Запорожец, В. Ф. Руссков, С. Д. Ладный. . Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Раздел 2)	3
Итого по разделу 3		24
Раздел 4. Особенности построения сенсорных устройств систем наведения боеприпасов высокоточного оружия.		
Изучение теоретического материала. Системы наведения с комбинированными многоканальными сенсорными блоками.	Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. . Высокоточное оружие и борьба с ним: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Раздел 4)	4
Изучение теоретического материала. Основные принципы оптимизации оптико-электронных средств. Инфракрасный канал. Активный радиолокационный канал. Радиометрический канал.	В. А. Чубасов, А. А. Сюпкаев. . Комплексы 1К113 "Смелычак" и 2К25 "Краснополь": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (Раздел 1-2)	3
Изучение теоретического материала. Системы наведения боеприпасов, анализирующие при-знаки, связанные с формой цели: телевизионный и тепловизионный каналы.	В. И. Запорожец, В. Ф. Руссков, С. Д. Ладный. . Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Раздел 2)	3
	В. А. Чубасов, Е. И. Стрюков, И. А. Алексеев. . Высокоточные боеприпасы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Глава 3-4)	
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Синтез методов самонаведения управляемой ракеты на групповую воздушную цель.		
Изучение теоретического материала. Синтез оптимальных методов самонаведения ракеты для обеспечения требуемых условий радиолокационного на-блюдения отраженных от групповой воздушной цели сиг-налов. Подготовка к аудиторному практикуму.	Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. . Высокоточное оружие и борьба с ним: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Раздел 5)	6
	М. Первов. . Отечественное ракетное оружие. 1946 - 2000: М.: АКС-Конверсалт, 2000 (Глава 3-5)	
	В. А. Одинцов, С. В. Ладов, Д. П. Левин. . Оружие и системы вооружения: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (Раздел 6)	
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Борьба с высокоточным оружием. Заключение.		
Изучение теоретического материала. Методика оценки боевой эффективности структур системы защиты наземной боевой техники. Подготовка к аудиторному практикуму.	В. И. Запорожец, В. Ф. Руссков, С. Д. Ладный. . Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (Раздел 8)	2
Изучение теоретического материала. Системный подход к проблеме защиты наземной боевой техники	Е. Г. Борисов, В. И. Евдокимов. .	3

от высокоточного оружия. Активная защита наземной военной техник.	Высокоточное оружие и борьба с ним: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (Глава 5,6,8) А. Б. Широкопад. . Энциклопедия отечественной артиллерии: Минск: ХАРВЕСТ, 2000 (Глава 3-6) В. А. Одинцов, С. В. Ладов, Д. П. Левин. Оружие и системы вооружения: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2016 (Раздел 5)	
Изучение теоретического материала. Оптико-электронное противодействие системам наведе-ния высокоточного оружия.		2
Изучение теоретического материала. Радиоэлектронное противодействие высокоточному оружию. Формирование структуры комплекса групповой защиты подразделения.		2
Итого по разделу 6		9

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- вопросы к зачету;
- задачи;
- тест;
- реферат;
- 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.

Устный опрос студентов

Оценка "отлично" - полный, развернутый ответ, прослеживается систематичность знаний, привлекается дополнительный материал, подкрепление материала примерами, активно используются основные понятия изучаемой темы.

Оценка "хорошо" - недостаточно систематизированное изложение материала, допущены неточности, примеры приводятся с трудом, нет связи с окружающей средой.

Оценка "удовлетворительно" - отсутствие логики изложения материала, невозможность приведения примеров, допущены грубые ошибки.

Оценка "неудовлетворительно" - материал изложен наполовину, общие фразы, отсутствие логики ответа

Вопросы к зачету

Вопросы к зачету находятся в УМК дисциплины.

Задачи

Задачи включены в УМК дисциплины.

Верное решение задачи;

Неверное решение задачи.

Тест

- рейтинг теста меньше 50% – оценка «неудовлетворительно»,
- рейтинг теста 50% – 70% - оценка «удовлетворительно»,
- рейтинг теста 71% - 90% - оценка «хорошо»,
- рейтинг теста 91% - 100% – оценка «отлично».

Реферат

Темы рефератов включены в УМК дисциплины.

«Постановка и обоснование цели» (максимум 3 балла).

«Глубина проработки темы» (максимум 3 балла).

- «Личная заинтересованность автора, творческий подход» (максимум 3 балла).

«Качество печатного варианта реферата» (максимум 3 балла).

«Качество (выступления) презентации реферата» (максимум 3 балла).

Максимальное количество баллов - 15

Зачет

- если студент уверенно ответил на теоретический вопрос и решил ситуационную задачу и конструкцию высокоточного боеприпаса, его ответ оценивается – «зачтено»;

- если студент не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу, или не ответил с помощью направляющих вопросов преподавателя, его ответ оценивается – «незачтено».

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		ПСК-19	
4	8	Раздел 1. Введение в дисциплину высокоточное оружие.	3	2	2	0	1	10	Устный опрос студентов, Вопросы к зачету
4	8	Раздел 2. Общие сведения о высокоточном оружии.	14	7	4	3	7	10	Устный опрос студентов, Вопросы к зачету
4	8	Раздел 3. Структурный анализ высокоточных боеприпасов.	37	13	8	5	24	20	Тест, Устный опрос студентов, Вопросы к зачету, Задачи
4	8	Раздел 4. Особенности построения сенсорных устройств систем наведения боеприпасов высокоточного оружия.	20	10	6	4	10	20	Тест, Устный опрос студентов, Вопросы к зачету
4	8	Раздел 5. Синтез методов самонаведения управляемой ракеты на групповую воздушную цель.	12	6	4	2	6	20	Тест, Устный опрос студентов, Вопросы к зачету
4	8	Раздел 6. Борьба с высокоточным оружием. Заключение.	22	13	10	3	9	20	Тест, Устный опрос студентов, Вопросы к зачету, Реферат
Всего за 8 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	

Критерии оценивания

ПСК-19

	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	Дать определение системе наведения высокоточным артиллерийским боеприпасом?
№ 2	Назовите типы систем наведения?
№ 3	Перечислить задачи системы наведения?
№ 4	Назначение комплекса управляемого вооружения 1К113 «Смелчак»
№ 5	Чем высокоточный боеприпас отличается от обычного артиллерийского боеприпаса?
№ 6	Структурная схема коррекции комплекса управляемого вооружения 1К113 «Смелчак»
№ 7	Головка самонаведения реализует активный метод наведения, когда?
№ 8	Назначение комплекса управляемого вооружения «Китолов-2»
№ 9	Назначение комплекса управляемого вооружения «Грань»
№ 10	Состав артиллерийского выстрела с управляемым снарядом «Краснополь»
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Состав комплекса высокоточного оружия: <ul style="list-style-type: none"> - Разведывательно-ударный комплекс, боекомплект, наблюдаемая цель, вычислительная техника, средства доставки боеприпаса; - Средства поражения, разведки, средства автоматизированного управления и принятия решения, технического обеспечения и ремонта; - Средства поражения, разведки, автоматизированная система управления и связи, высокоточный боеприпас; - Совокупность связанных и взаимодействующих между собой определенным образом средств разведки и управления высокоточным боеприпасом; - Вертолеты; торпедные катера; авиация дальнего следования; полевая артиллерия; минометы; пушки; наземные гаубицы
№ 2	Назовите высокоточные боеприпасы, созданные по концепции импульсной коррекции: <ul style="list-style-type: none"> - Это – «Сантиметр»; «Сантиметр-М»; «Смелчак»; «Смелчак-М»; - Это – «Китолов-2»; «Китолов-2М»; «Краснополь»; «Грань»; «Грань-1»; «Краснополь-Д»; «Краснополь-М1»; - Это – «Корнет»; «Метис»; «Каштан»; «Тунгуска»; «Копперхед»; «Экскалибур»; «Панцирь»; - Это – «Краснополь»; «Краснополь-М2»; «Малка»; «Магнолия»; «Сарма»; - Это – «Земледелие»; «Возрождение»; «Торнадо-Г»; «Торнадо-С»; «Грань»; «Грань-1»; «Краснополь-Д»; «Краснополь-М1»
№ 3	Какие оси определяют движение управляемого снаряда в полете?: <ul style="list-style-type: none"> - Ось курса; ось тангажа; ось крена; - Ось колебания; ось тангажа; ось отклонения; - Ось устойчивости; ось поворота; ось кривизны; ось размаха крыла; - Ось курса; ось вращения; ось наклона; ось ускорения; - Ось курса; ось тангажа; ось рысканья; ось турбулентности;
№ 4	Классификация автономных систем по принципу действия:

- Комбинированные системы наведения; адаптивные системы пассивного наведения;
 - Космические системы наведения; воздушные системы полуактивного наведения;
 - Инерциальные системы наведения; спутниковые системы навигации GPS/ГЛОНАСС;
 - Полуактивные лазерные системы; пассивные системы; активные системы;
 - Инерциальные системы; тепловизионные системы; системы полуактивного наведения;
- № 5 Какие разновидности исполнительных органов управления используют для управления ВТБ и наведения его на цель?:
- Импульсные двигатели коррекции; аэродинамические рули; рулевые машинки;
 - Газодинамическое управление; система управления вектором тяги; импульсные двигатели коррекции;
- № 6 Двигатели внутреннего сгорания; дизельные двигатели; стабилизаторы; Что из себя представляет инфракрасная ГСН?:
- Датчик, подсвечивающий цель и принимающий отраженный тепловой сигнал;
 - Оптико-электронный прибор, предназначенный для идентификации цели на окружающем фоне и выдачи в автоматическое прицельное устройство сигнала захвата, а также для измерения и выдачи в автопилот сигнала угловой скорости линии визирования;
 - Устройство, обеспечивающее управление полетом снаряда на расстоянии путем подачи на его борт команд с задающих устройств;
 - ГСН, работающая по сигналам, которые позволяют контролировать относительное положение цели и характер движения центра масс ВТБ относительно точечной цели;
- № 7 Классификация методов самонаведения?
- Прямое наведение;
 - Наведение по кривой погони;
 - Наведение с постоянным углом упреждения;
 - Параллельное сближение;
- № 8 Пропорциональное наведения; Основные принципы оптимизации оптико-электронных средств:
- Оптическая фильтрация по спектру излучения; оптимальная фильтрация от помех в электронном тракте усиления и обработки сигнала;
 - Операция анализа обнаружения полезного сигнала;
 - Синтез оптимальных пространственных частотных характеристик анализатора; пространственная оптическая фильтрация;
- № 9 Оптическая фильтрация по спектру излучения; пространственная оптическая фильтрация; операция анализа обнаружения полезного сигнала; Каким образом производится операция распознавания объекта в тепловизионных (телевизионных) ГСН?:
- Фокусирует тепловой поток от цели на растре в виде пятна;
 - Производится сравнением описания изображения с эталонной матрицей;

№ 10

- Улавливает энергию, излучаемую самой целью;
- Пропуском цели и реакцией на излучение от окружающего объект фона;
Назовите способы управления полетом снаряда:
- Гироскопическое управление; модульное управление; управление замкнутым контуром; инерциальное управление;
- Автономное управление; самонаведение; телеуправление; комбинированное управление;
- Управление аэродинамическими поверхностями; газовыми рулями; поворотом двигателей; неподвижными соплами;