

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

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	
5	10	3	108	51	34	0	17	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
Москвин Сергей Васильевич, к.т.н., доцент, доцент

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

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

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:

ОПК-10 — способность применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения

ОПК-16 — способность разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-10

знания:

знать и понимать логику планирования экспериментальных исследований, физику функционирования боеприпасов и средств поражения, принципы работы и эксплуатации современного полигонного и стендового оборудования;

умения:

теоретические: использовать знания при составлении программ и методик испытаний патронов и гильз;

навыки:

способностью решать задачи профессиональной деятельности по составлению и реализации современных методик испытания патронов и гильз с использованием современных методов экспериментальных исследований и измерений;

ОПК-16

знания:

знать и понимать логику планирования экспериментальных исследований, физику функционирования боеприпасов и средств поражения, принципы работы и эксплуатации современного полигонного и стендового оборудования;

умения:

теоретические: использовать знания при составлении программ и методик испытаний патронов и гильз;

навыки:

способностью решать задачи профессиональной деятельности по составлению и реализации современных методик испытания патронов и гильз с использованием современных методов экспериментальных исследований и измерений;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

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		ОПК-10	ОПК-16
5	10	Раздел 1. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов. 1.1 Фугасные средства поражения. Поражающие факторы 1.2 Осколочные боеприпасы. Поражающие факторы 1.3 Осколочно-фугасные снаряды и боевые части. Поражающие факторы 1.4 Кумулятивные боеприпасы. Поражающее действие кумулятивной струи 1.5 Ударно ядро. Поражающие факторы ударного ядра 1.6 Бронебойные снаряды. Классификация. Поражающие факторы. 1.7 Стрелковое вооружение. Поражающие факторы.	13	6	4	2	7	10	10
5	10	Раздел 2. Полигоны. 2.1 Классификация полигонов 2.2 Военные полигоны. 2.3 Артиллерийские полигоны.	9	3	2	1	6	10	10
5	10	Раздел 3. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов. 3.1 Классификация видов и методов испытаний средств поражения. 3.2 Стендовые испытания поражающих элементов средств поражения. 3.3 Модельные лабораторные испытания. 3.4 Натурные полигонные испытания.	13	6	4	2	7	10	10
5	10	Раздел 4. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов. 4.1. Лабораторные, стендовые. 4.2. Полигонные 4.3. Стендовые статические (бронежмы, бронекамеры, полевые. 4.4. Натурные (стрельба из арт. систем, танков авиационные и тд).	13	6	4	2	7	10	10
5	10	Раздел 5. Баллистические и аэродинамические испытания. 5.1. Стендовые баллистические и аэродинамические испытания в аэродинамической трубе. 5.2. Полигонные испытания 5.3. Электронные слайды.	13	6	4	2	7	5	5
5	10	Раздел 6. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие. 6.1. Статические на спец. площадках полигонов. 6.2. Натурные, стрельбовые испытания.	11	6	4	2	5	5	5
5	10	Раздел 7. Методы испытаний бронебойных средств поражения. 7.1. Лабораторные (оценка поражающего действия элементов ОФС, ОФБЧ, сердечников пуль) 7.2. Натурные, стрельбовые. 7.2.1 Определение предельной скорости сквозного пробития составляющих элементов мишенной обстановки бронебойных пуль, бронебойных снарядов. 7.2.2 Определение скорости полета снаряда методом блокировки участка баллистической траектории 7.3. Ознакомление с экспериментальным стендом БС_3 ВКА им. Можайского.	7	3	2	1	4	10	10
5	10	Раздел 8. Методы испытаний кумулятивных средств поражения. 8.1. Лабораторные (оценка поражающего действия элементов КС, кассетных БЧ, ударного ядра) 8.2. Натурные, стрельбовые (оценка поражающего действия КС, кассетных БЧ, ударного ядра, стрельбой по заданной ТТЗ мишенной обстановке или реальным целям). 8.3. Определение максимальной толщины пробиваемой преграды, оценка запреградного действия по живой силе с заданной степенью защиты.	11	6	4	2	5	10	10
5	10	Раздел 9. Современные методы испытания гильз и патронов на безопасность. 9.1. ГОСТ Р 50530-2010 "ПАТРОНЫ К ГРАЖДАНСКОМУ И СЛУЖЕБНОМУ ОГНЕСТРЕЛЬНОМУ ОРУЖИЮ, УСТРОЙСТВАМ ПРОМЫШЛЕННОГО И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ". 9.2. Классификация патронов к ручному огнестрельному оружию.	7	3	2	1	4	20	20
5	10	Раздел 10. Полигонные средства измерительной техники. □ Доплеровский измеритель перемещения информационно-измерительный комплекс "Ариэль-7М"; □ Аппаратура измерения давления "ЭРД-6000"; □ Фотоэлектронный измеритель скорости "ФЭБ-4СМ"; □ Фотоэлектронный измеритель скорости "ФЭБ-5М"; □ Фотоэлектронный измеритель скорости "ФЭБ-7М"Крешера и крешерные приборы; □ Пьезоэлектрические датчики давления серии "Т"; □ Автоматизированное рабочее место испытателя (АРМ "ИСПЫТАТЕЛЬ"); □ Аппаратура регистрации давления "НЕЙВА-10000"; □ Хронометр баллистический "РУШ - МП"; □ Бортовая радиотелеметрическая аппаратура (БРТА) серии ТМ; □ Видеорегиистратор "КВАНТ"; □ Мобильный автоматизированный измерительный комплекс "ТРАЕКТОРИЯ"; □ Скоростной видеозаписывающий комплекс СВК-1М; □ Слайды.	11	6	4	2	5	10	10
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.	Фугасные средства поражения. Осколочные боеприпасы. Осколочно-фугасные снаряды и боевые части. Кумулятивные боеприпасы. Ударно ядро. Бронебойные снаряды. Классификация. Поражающие факторы. Стрелковое вооружение. Поражающие факторы.	2

2	Раздел 2. Полигоны.	Термины и определения	1
3	Раздел 3. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.	Изучение ГОСТ 19.301-79 ЕСПД. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению согласно ГОСТ 19.105-78 структура и оформление и документов	2
4	Раздел 4. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.	Лабораторные, стендовые. Полигонные. Стендовые статические (бронеямы, СИТ, бронеканеры, полевые). Натурные (стрельба из арт. систем).	2
5	Раздел 5. Баллистические и аэродинамические испытания.	Полигонные средства измерительной техники.	2
6	Раздел 6. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.	Физика процесса поражения типовых целей и объектов, принципы построения системы исходных данных. Количественные и качественный критерии поражающего действия фугасных боеприпасов.	2
7	Раздел 7. Методы испытаний броневой техники средств поражения.	Физика процесса поражения типовых целей и объектов, принципы построения системы исходных данных. Количественные и качественный критерии поражающего действия броневой техники боеприпасов.	1
8	Раздел 8. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.	Физика процесса поражения типовых целей и объектов, принципы построения системы исходных данных. Количественные и качественный критерии поражающего действия кумулятивных боеприпасов.	2
9	Раздел 9. Современные методы испытания гильз и патронов на безопасность.	Изучение применяемого стендового оборудования , элементов раневой баллистики и критериев оценки проникающего, останавливающего, зажигательного действия унитарных патронов.	1
10	Раздел 10. Полигонные средства измерительной техники.	□ Доплеровский измеритель перемещения информационно-измерительный комплекс "Ариэль-7М"; □ Аппаратура измерения давления "ЭРД-6000"; □ Фотоэлектронный измеритель скорости "ФЭБ-4СМ"; □ Фотоэлектронный измеритель скорости "ФЭБ-5М"; □ Фотоэлектронный измеритель скорости "ФЭБ-7М"Крешера и крешерные приборы; □ Пьезоэлектрические датчики давления серии "Т"; □ Автоматизированное рабочее место испытателя (АРМ "ИСПЫТАТЕЛЬ"); □ Аппаратура регистрации давления "НЕЙВА-10000"; □ Хронометр баллистический "РУШ - МП"; □ Бортовая радиотелеметрическая аппаратура (БРТА) серии ТМ; □ Видеорегиистратор "КВАНТ"; □ Мобильный автоматизированный измерительный комплекс "ТРАЕКТОРИЯ"; □ Скоростной видеозаписывающий комплекс СВК-1М; Слайды. Практическое определение предельной скорости сквозного пробития по результатам стендовых испытаний вариантов защит космических аппаратов	2
Всего за 10 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование	Содержание учебного задания	Объем, часов
-------	----------------------	-----------------------------	--------------

	раздела дисциплины		
1	Раздел 1. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.	Изучение теоретического материала. Классификация средств поражения и боеприпасов. Осколочные боеприпасы. Боеприпасы с направленными кинетическими потоками. Фугасные боеприпасы. Кумулятивные боеприпасы. Броневой кинетические боеприпасы. Бетонобойные боеприпасы. Объемно-детонирующие боеприпасы.	7
2	Раздел 2. Полигоны.	Изучение теоретического материала. Полигоны. Классификация полигонов Военные полигоны. Артиллерийские полигоны Структура и устройство артиллерийских полигонов	6
3	Раздел 3. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.	Изучение теоретического материала. По методам испытаний средств поражения и боеприпасов. Классификация видов и методов испытаний средств поражения. Стендовые испытания поражающих элементов средств поражения. Модельные лабораторные испытания. Натурные полигонные испытания.	7
4	Раздел 4. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.	Изучение теоретического материала. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов: -лабораторные, стендовые. - полигонные. -стендовые статические (бронямы, бронеканеры, полевые. - натурные (стрельба из арт. систем, танков авиационные и тд).	7
5	Раздел 5. Баллистические и аэродинамические испытания.	Изучение теоретического материала. Баллистические и аэродинамические испытания. Стендовые аэродинамические испытания в аэродинамической трубе. Полигонные испытания Движение снаряда в воздушной среде. Явление выстрела.	7
6	Раздел 6. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.	Изучение теоретического материала и методов инженерной оценки.	5
7	Раздел 7. Методы испытаний броневых средств поражения.	Изучение теоретического материала. Методы испытаний броневых средств поражения Лабораторные испытания (оценка поражающего действия элементов ОФС, ОФБЧ,. Сердечников пуль) Натурные(стрельбовые) испытания Определение предельной скорости сквозного пробития составляющих элементов мишенной обстановки броневых пуль, броневых снарядов. Определение скорости полета снаряда методом блокировки участка баллистической траектории.	4
8	Раздел 8. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.	Изучение теоретического материала. Методы испытаний кумулятивных средств поражения Лабораторные испытания (оценка поражающего действия элементов КС, кассетных БЧ, ударного ядра) Натурные (стрельбовые) испытания по оценке поражающего действия КС. кассетных БЧ, ударного ядра стрельбой по заданной ТТЗ мишенной обстановке или реальным целям. Определение максимальной толщины пробиваемой преграды, оценка запреградного действия по живой силе с заданной степенью защиты	5
9	Раздел 9. Современные методы испытания гильз и патронов на безопасность.	Самостоятельное изучение материалов раздела 9 по рекомендуемой литературе.	4
10	Раздел 10. Полигонные средства измерительной техники.	Изучение теоретического материала. Полигонные средства измерительной техники.	5
Всего за 10 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
10				ТекК		ДР		ТекК		ДР					ТекК	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Капсюли-детонаторы для взрывных работ. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1986, эл. рес.
2. А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008, 10 экз.
3. А. Г. Голубев, В. Т. Калугин, А. Ю. Луценко. . Аэродинамика. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010, 32 экз.
4. Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец. . Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. В. Г. Тутарашвили, А. Ф. Овчинников, Е. В. Аверкин. . Введение в теорию эффективности боеприпасов. М.: Машиностроение, 1986, 25 экз.
6. Г. А. Данилин, Е. В. Затуруха. . Технология снаряжения и утилизации патронов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, эл. рес.
7. Е. Н. Никулин. . Оценка эффективности действия бронебойных подкалиберных и осколочных снарядов на базе вычислительного эксперимента. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 15 экз.
8. Л. А. Власов. Конструкция авиационных средств поражения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 131 экз.
9. Н. В. Могильников, В. В. Горбунов, Л. Ф. Левицкий. . Движение снаряда в стволе и на траектории. Тула: Тул. гос. ун-т, 2007, 70 экз.
10. Н. П. Михайлов. . Основы математического моделирования процессов взрыва и удара. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 40 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. Б. Широкопад. . Энциклопедия отечественной артиллерии. Минск: ХАРВЕСТ, 2000, 1 экз.
2. М. Ф. Жаркой, Г. А. Большакова, Ю. Ф. Шеханов. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001, 0 экз.
3. ред. С. Б. Иванов. Оружие и технологии России. Т. XII Боеприпасы и средства поражения. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 1 экз.
4. ред. С. Б. Иванов. Оружие и технологии России. Т. VII Бронетанковое вооружение и техника. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 2 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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/> — Главная – 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. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная 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 **МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ** 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*:

ОПК-10 способность применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения;

ОПК-16 способность разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с испытанием боеприпасов и средств поражения, а также методами измерений и оценки полученных результатов. Излагаются вопросы связанные с полигонными и стендовыми испытаниям изделий а также современным оснащением специализированных организаций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- 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.**), 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. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.		
Изучение теоретического материала. Классификация средств поражения и боеприпасов Осколочные боеприпасы. Боеприпасы с направленными кинетическими потоками. Фугасные боеприпасы. Кумулятивные боеприпасы. Бронебойные кинетические боеприпасы. Бетонобойные боеприпасы. Объемно-детонирующие боеприпасы.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (1-3) ред. С. Б. Иванов. Оружие и технологии России. Т. XII Боеприпасы и средства поражения: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1-4)	7
Итого по разделу 1		7
Раздел 2. Полигоны.		
Изучение теоретического материала. Полигоны. Классификация полигонов Военные полигоны. Артиллерийские полигоны Структура и устройство артиллерийских полигонов	Е. Н. Никулин. . Оценка эффективности действия бронебойных подкалиберных и осколочных снарядов на базе вычислительного эксперимента: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2) ред. С. Б. Иванов. Оружие и технологии России. Т. VII Бронетанковое вооружение и техника: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (4) Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец. . Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов: Москва: Юрайт, 2020 (10,11,12)	6
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.		

Изучение теоретического материала. По методам испытаний средств поражения и боеприпасов. Классификация видов и методов испытаний средств поражения. Стендовые испытания поражающих элементов средств поражения. Модельные лабораторные испытания. Натурные полигонные испытания.	. Капсюли-детонаторы для взрывных работ. Технические условия: М.: Изд-во стандартов, 1986 (1) Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец. . Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов: Москва: Юрайт, 2020 (10,11,12)	7
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.		
Изучение теоретического материала. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов: -лабораторные, стендовые. - полигонные. -стендовые статические (броняемы, бронеканеры, полевые. - натурные (стрельба из арт. систем, танков авиационные и тд).	В. Г. Тутарашвили, А. Ф. Овчинников, Е. В. Аверкин. . Введение в теорию эффективности боеприпасов: М.: Машиностроение, 1986 (2) А. Б. Широкопад. . Энциклопедия отечественной артиллерии: Минск: ХАРВЕСТ, 2000 (1) А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (3)	7
Итого по разделу 4		7
Раздел 5. Баллистические и аэродинамические испытания.		
Изучение теоретического материала. Баллистические и аэродинамические испытания. Стендовые аэродинамические испытания в аэродинамической трубе. Полигонные испытания Движение снаряда в воздушной среде. Явление выстрела.	Л. А. Власов. Конструкция авиационных средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,2,3) Н. В. Могильников, В. В. Горбунов, Л. Ф. Левицкий. . Движение снаряда в стволе и на траектории: Тула: Тул. гос. ун-т, 2007 (1-3)	7
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.		
Изучение теоретического материал и методов инженерной оценки.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (4) Н. П. Михайлов. . Основы математического моделирования процессов взрыва и удара: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ"	5

	им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2,3,4)	
Итого по разделу 6		5
Раздел 7. Методы испытаний бронейных средств поражения.		
Изучение теоретического материала. Методы испытаний бронейных средств поражения Лабораторные испытания (оценка поражающего действия элементов ОФС, ОФБЧ, Сердечников пуль) Натурные(стрельбовые) испытания Определение предельной скорости сквозного пробития составляющих элементов мишенной обстановки бронейных пуль, бронейных снарядов. Определение скорости полета снаряда методом блокировки участка баллистической траектории.	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (8)	4
Итого по разделу 7		4
Раздел 8. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.		
Изучение теоретического материала. Методы испытаний кумулятивных средств поражения Лабораторные испытания (оценка поражающего действия элементов КС, кассетных БЧ, ударного ядра) Натурные (стрельбовые) испытания по оценке поражающего действия КС. кассетных БЧ, ударного ядра стрельбой по заданной ТТЗ мишенной обстановке или реальным целям. Определение максимальной толщины пробиваемой преграды, оценка запреградного действия по живой силе с заданной степенью защиты	А. В. Бабкин, В. А. Велданов, Е. Ф. Грязнов. . Средства поражения и боеприпасы: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (6)	5
Итого по разделу 8		5
Раздел 9. Современные методы испытания гильз и патронов на безопасность.		
Самостоятельное изучение материалов раздела 9 по рекомендуемой литературе.	Г. А. Данилин, Е. В. Затеруха. . Технология снаряжения и утилизации патронов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (2)	4
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Полигонные средства измерительной техники.		
Изучение теоретического материала. Полигонные средства измерительной техники.	А. Г. Голубев, В. Т. Калугин, А. Ю. Луценко. . Аэродинамика: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010 (1,2,3) М. Ф. Жаркой, Г. А. Большакова, Ю. Ф. Шеханов. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1,2,3,4)	5
Итого по разделу 10		5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- вопросы для текущего контроля;
- 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 к зачету

1. Что относится к современным средствам поражения?
2. Перечислите основные закономерности эволюции технических систем.
3. Как оценивается эффективность боеприпасов ствольного оружия?
4. Классификация и технический облик современных боеприпасов.
5. Что представляют собой фугасные боеприпасы? Как оцениваются критерии их поражающего действия?
6. Дайте характеристику осколочно - фугасных снарядов и боевых частей.
7. Поражающее действие кумулятивных боеприпасов и критерии бронепробиваемости.
8. Боевые части типа «ударное ядро», особенности конструкции и предельные параметры.
9. Бронебойные снаряды: конструкции, перспективные схемы, предельные параметры.
10. Как классифицируются полигоны?
11. Каковы функции и назначение артиллерийских полигонов?
12. Классификация видов и методов испытания средств поражения.
13. Что представляют собой модельные испытания?
14. Каковы цели и задачи натурных испытаний оружия и боеприпасов?
15. Что представляют собой войсковые испытания?
16. Как организуются конкурсные испытания военной техники и систем вооружения?
17. Каковы цели баллистических и аэродинамических испытаний?
18. Как организуются испытания с использованием аэродинамических труб?
19. Базовые требования к обеспечению комплексной безопасности при проведении стендовых и полигонных испытаний.
20. Какая аппаратура используется при проведении испытаний боеприпасов и средств вооружения?
21. Как обеспечивается метеорологическое обеспечение полигонных испытаний?
22. Каковы количественные критерии останавливающего действия огнестрельного оружия?
23. Дайте краткую характеристику современных средств ближнего боя.
24. Базовые сведения о современных СИБ и методах их испытаний.
25. Что такое стандартизация и сертификация образцов военной техники?
26. Системы и аппаратура для измерения давления.
27. Объемный взрыв и особенности оценки его параметров.
28. Как оценивается сравнительная боевая эффективность образцов военной техники?
29. Проблема проявления человеческого фактора при проведении испытаний.
30. Профессионально – важные качества предъявляемые к персоналу испытательных лабораторий и полигонов.
31. Какова специфика испытаний носителей систем вооружения?
32. Особенности испытаний стратегических систем вооружения.
33. Базовые сведения о нелетальном оружии и подходах к его испытаниям.
34. Гипезвуковые боеприпасы и их отработка в контексте проведения испытаний.
35. Как используются на практике исследования образцов военной техники и оружия вероятных противников?
36. Как обеспечивается комплексная защита релевантной информации, полученной в результате

испытаний?

37. Методы и средства противодействия ИТР при проведении полигонных испытаний.

Вопросы для текущего контроля

1. Что относится к современным средствам поражения?
2. Перечислите основные закономерности эволюции технических систем.
3. Как оценивается эффективность боеприпасов ствольного оружия?
4. Классификация и технический облик современных боеприпасов.
5. Что представляют собой фугасные боеприпасы? Как оцениваются критерии их поражающего действия?
6. Дайте характеристику осколочно - фугасных снарядов и боевых частей.
7. Поражающее действие кумулятивных боеприпасов и критерии бронепробиваемости.
8. Боевые части типа «ударное ядро», особенности конструкции и предельные параметры.
9. Бронебойные снаряды: конструкции, перспективные схемы, предельные параметры.
10. Как классифицируются полигоны?
11. Каковы функции и назначение артиллерийских полигонов?
12. Классификация видов и методов испытания средств поражения.
13. Что представляют собой модельные испытания?
14. Каковы цели и задачи натурных испытаний оружия и боеприпасов?
15. Что представляют собой войсковые испытания?
16. Как организуются конкурсные испытания военной техники и систем вооружения?
17. Каковы цели баллистических и аэродинамических испытаний?
18. Как организуются испытания с использованием аэродинамических труб?
19. Базовые требования к обеспечению комплексной безопасности при проведении стендовых и полигонных испытаний.
20. Какая аппаратура используется при проведении испытаний боеприпасов и средств вооружения?
21. Как обеспечивается метеорологическое обеспечение полигонных испытаний?
22. Каковы количественные критерии останавливающего действия огнестрельного оружия?
23. Дайте краткую характеристику современных средств ближнего боя.
24. Базовые сведения о современных СИБ и методах их испытаний.
25. Что такое стандартизация и сертификация образцов военной техники?
26. Системы и аппаратура для измерения давления.
27. Объемный взрыв и особенности оценки его параметров.
28. Как оценивается сравнительная боевая эффективность образцов военной техники?
29. Проблема проявления человеческого фактора при проведении испытаний.
30. Профессионально – важные качества предъявляемые к персоналу испытательных лабораторий и полигонов.
31. Какова специфика испытаний носителей систем вооружения?
32. Особенности испытаний стратегических систем вооружения.
33. Базовые сведения о нелетальном оружии и подходах к его испытаниям.
34. Гипезвуковые боеприпасы и их отработка в контексте проведения испытаний.
35. Как используются на практике исследования образцов военной техники и оружия вероятных противников?
36. Как обеспечивается комплексная защита релевантной информации, полученной в результате испытаний?
37. Методы и средства противодействия ИТР при проведении полигонных испытаний.

Зачет

оформляется по результатам выполнения предусмотренных рабочей программой контрольных мероприятий в сочетании с ответом на вопросы преподавателя. Преподаватель задает пять вопросов, при правильном и полном ответе на три из которых выставляется оценка "зачтено".

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		ОПК-10	ОПК-16	
5	10	Раздел 1. Классификация и технический облик средств поражения и боеприпасов.	13	6	4	2	7	10	10	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 2. Полигоны.	9	3	2	1	6	10	10	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 3. Методы испытаний средств поражения и боеприпасов.	13	6	4	2	7	10	10	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 4. Испытания осколочных снарядов и боевых частей боеприпасов.	13	6	4	2	7	10	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 5. Баллистические и аэродинамические испытания.	13	6	4	2	7	5	5	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 6. Методы испытаний средств поражения на фугасное действие.	11	6	4	2	5	5	5	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 7. Методы испытаний броневой средств поражения.	7	3	2	1	4	10	10	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 8. Методы испытаний кумулятивных средств поражения.	11	6	4	2	5	10	10	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 9. Современные методы испытания гильз и патронов на безопасность.	7	3	2	1	4	20	20	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 10. Полигонные средства измерительной техники.	11	6	4	2	5	10	10	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
Всего за 10 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-10

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Развиваются ли технические системы в соответствии объективными законами (закономерностями)?
 - № 2 Каким образом СП доставляются к цели?
 - № 3 Что представляет собой детонационная волна (ДВ)?
 - № 4 Что отличает выстрел раздельно – гильзового заряжания?
 - № 5 Что такое кассетные боеприпасы (СП)?
 - № 6 Что представляет собой классическая баллистическая авиационная бомба?
 - № 7 Как подразделяются управляемые АБ?
 - № 8 Как классифицируются мины по типу поражаемых целей?
 - № 9 Кем и когда в боевых действиях были впервые применены боеприпасы объемного взрыва?
 - № 10 Перечислите признаки технической системы (ТС)
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какие ведомства обеспечивают конструкторские и проектные организации релевантной информацией о технике и технологиях вероятных противников?:
 - СВР
 - ГУ ГШ МО
 - ГД
 - МО
 - № 2 Что не входит в «Разведывательную - триаду»:
 - Человек
 - Документ
 - Артефакт
 - Оружие
 - № 3 Как связаны показатели эффективности военной техники и затраченные на это ресурсы:
 - S – Образной зависимостью («Систологической кривой»)
 - D – Образной зависимостью («Диастологической кривой»)
 - P – Образной зависимостью («Пинологической кривой»)
 - H – Образной зависимостью («Хиксологической кривой»)
 - № 4 СП каких ведомственных структур не существует:
 - СП Сухопутных войск;
 - СП Военно - космических сил;
 - СП Военно-морского флота
 - СП силовых структур
 - СП Полиции
 - № 5 Какие средства поражения не являются СП основного назначения:
 - Фугасные
 - осколочные

- кумулятивные
- дымовые
- № 6 Какие токсичные продукты не выделяются при детонации ВВ:
 - Окись углерода
 - Окислы азота
 - Углекислый газ
- Кислород
- № 7 Что из этого не относится к типам выстрелов по способу заряжания:
 - унитарные
 - отдельно - гильзовые
 - картузные
 - калиберные
- № 8 Как подразделяются боеприпасы по отношению калибра ствола (пусковой трубы):
 - калиберные
 - подкалиберные
 - надкалиберные
 - субкалиберные
- № 9 Что называется калибром авиационной бомбы (АБ):
 - номинальная масса, выраженная в килограммах
 - диаметр по центральному утолщению
 - число свинцовых шариков на унцию свинца
 - номинальная масса ВВ, выраженная в килограммах
- № 10 Какова минимальная масса заряда ВВ средней мощности, приводящая при контактном подрыве к летальному поражению:
 - более 20 граммов
 - более 5 граммов
 - более 10 граммов
 - более 2 граммов

ОПК-16

Вопросы открытого типа:

- № 1 Приведите успешный пример реализации крупного оборонного проекта, в котором огромную роль сыграла информация научно-технической разведки
- № 2 Какие государства являются лидерами в области промышленного шпионажа?
- № 3 Как устроены активно- реактивные снаряды?
- № 4 Что понимается под кучностью артиллерийской системы?
- № 5 Какими характеристиками оценивается кучность боя?
- № 6 Что понимается под надежностью оружейной системы?
- № 7 Что представляют собой зажигательные вещества (ЗВ)?
- № 8 Раскройте понятие Высокоточное оружие (ВТО).
- № 9 Что такое лазерное оружие?
- № 10 Каким образом стабилизируются снаряды на траектории?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 С помощью какой методологии из лавиноподобного потока открытой

- информации специалистами выделяется релевантная компонента:
- прикладного системного анализа
 - системного синтеза
 - верификации
 - индукции
- № 2 Какие комплексы считаются гиперзвуковыми:
- Число Маха более 7
 - Число Маха более 1
 - Число Маха более 3
 - Число Маха более 5
- № 3 За счет какого устройства отечественная торпеда «Шквал» обладает уникальными скоростными характеристиками в подводном положении:
- генератора каверны
 - газогенератора
 - генератора тепла
 - реактивного двигателя
- № 4 Когда в России появились боевые ракеты:
- в 19 веке
 - в 20 веке
 - в 17 веке
 - в 18 веке
- № 5 Что является доминирующей тенденцией в развитии современных артиллерийских систем:
- увеличение дальности
 - увеличение точность
 - увеличение массы ВВ
 - уменьшение размеров боеприпаса
- № 6 Какими видами стратегического оружия оснащены современные атомные подводные лодки:
- баллистические ракеты
 - крылатые ракеты
 - торпеды
 - артиллерия
- № 7 Где разработали первую баллистическую боевую ракету:
- США
 - Германия
 - СССР

- № 8 - Япония
Что из перечисленного не является типом ствольных артиллерийских орудий:
- пушка
 - гаубица
 - миномёт
- № 9 - базука
Какой зарубежный ПЗРК, захваченный у противника послужил прототипом для отечественных образцов:
- «Stinger» производства США
 - M1 «Bazooka» производства США
 - «Dagger» производства Британии
 - «Blowpipe» производства США
- № 10 На каких эшелонах возможно поражение зенитных целей современными ПЗРК:
- до 7 км
 - до 1 км
 - до 20 км
 - до 37 км