

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Роботизированные комплексы вооружения
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

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	4	144	68	34	0	34	76	0	18	58	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ \_\_\_\_\_

Мешков Сергей Анатольевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ  
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Алешин А.С., к.т.н. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Алешин А.С., к.т.н. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА**

### **Разделы рабочей программы**

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

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

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования роботизированных комплексов вооружения и их элементов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-2**

*знания:*

Основные законы механики и аэродинамики, положенные в основу изучаемых методов внешней баллистики;

Физико-механические принципы составления математических моделей движения снаряда по траектории;

Приближенно-аналитические и численные методы расчета баллистических элементов движения снарядов, включая необходимые численные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений движения;

Прогнозирование кучности и точности стрельбы;

Траекторных измерений;

Формирование целостной системы знаний по основам внешней баллистики стрелкового, артиллерийского и ракетного оружия;;

*умения:*

В использовании современных внешнебаллистических методов при проектировании конструктивных схем стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия с помощью

изучения

конкретных примеров-аналогов;;

*навыки:*

Теоретического и методического материала, составляющего базу для методов расчета основных баллистических характеристик стрелково-пушечного вооружения,;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА**.

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 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-2
3	6	<b>Раздел 1. Предмет и задачи внешней баллистики.</b> 1.1 Предмет, задачи и структура курса внешней баллистики. 1.2 Обзор истории развития внешней баллистики. 1.3 Перспективы развития внешней баллистики.	12	2	2	0	10	15
3	6	<b>Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.</b> 2.1 Параболическая теория движения снарядов. 2.2 Исследование уравнения траектории. 2.3 Элементы параболической траектории. 2.4 Свойства параболической траектории. 2.5 Зависимость угла прицеливания от угла места цели при постоянной наклонной дальности. 2.6 Относительное время пребывания снаряда в слое. 2.7 Средняя высота траектории. 2.8 Поправочные формулы, отвечающие за малые изменения. 2.9 Использование параболической теории для решения практических задач.	28	18	4	14	10	16
3	6	<b>Раздел 3. Основные сведения из метеорологии.</b> 3.1 Физические характеристики воздуха и связь между ними. 3.2 Краткие сведения о строении атмосферы. 3.3 Уравнение состояния влажного воздуха. 3.4 Виртуальная температура. 3.5 Изменение метеорологических элементов с высотой. Нормальная артиллерийская атмосфера.	19	4	4	0	15	16
3	6	<b>Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.</b> Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха. 4.1 Сопротивление воздуха Основные допущения, принятые при изучении движения газа. 4.2 Некоторые теоретические зависимости для идеальных газов. 4.3 Основные физические факторы, определяющие сопротивление воздуха. 4.4 Опытное изучение силы сопротивления воздуха. Законы и функции сопротивления воздуха. Коэффициент формы снаряда. Баллистический коэффициент. Влияние угла нутации на силу сопротивления воздуха. 4.5 Пограничный слой. Отрыв пограничного слоя. Вихревое сопротивление. Рассмотрение слабых возмущений в потоке газа. Обтекание тел дозвуковым потоком воздуха. 4.6 Обтекание тел сверхзвуковым потоком воздуха. Скачки уплотнения. Волновое сопротивление. Ударные волны. 4.7 Влияние формы снаряда на сопротивление воздуха. Понятие об аэродинамических коэффициентах и методах их расчета. 4.8 Наивыгоднейшая форма снаряда.	12	6	6	0	6	16
3	6	<b>Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.</b> 5.1 Различные системы дифференциальных уравнений. 5.2 Общие свойства траекторий в воздухе. 5.3 Исследование изменение скорости вдоль траектории. 5.4 Исследование кривизны траектории. 5.5 Высота траектории. 5.6 Угол наибольшей горизонтальной дальности. 5.7 Дальность прямого выстрела.	36	26	6	20	10	17
3	6	<b>Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.</b> 6.1 Методы определения местоположения объекта в пространстве. 6.2. Измерение дальности. 6.3. Измерение скоростей и ускорений. 6.4 Системы внешнетраекторных измерений. 6.5. Определение силовых факторов.	20	6	6	0	14	10
3	6	<b>Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.</b> 7.1 Общие сведения о системах управления огнем. 7.2 Состав ошибок стрельбы и их влияние на точность. 7.3 Комплекс мероприятий по снижению ошибок стрельбы. 7.4 Описание ошибки технической подготовки орудия. 7.5 Аппаратные средства для обслуживания орудия.	17	6	6	0	11	10
<b>Всего за 6 семестр</b>			144	68	34	34	76	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	68	34	34	76	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.	Формирование данных по снарядам различных типов артиллерийских систем малого среднего и крупного калибров	14
2	Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.	Определение дальности прямого выстрела при стрельбе из различных типов артиллерийских систем малого, среднего и крупного калибров	10
3		Определение угла наибольшей горизонтальной дальности при стрельбе из различных типов артиллерийских систем малого, среднего и крупного калибров	10
Всего за 6 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

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

1	Раздел 1. Предмет и задачи внешней баллистики.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
2	Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
3		Подготовка к практическим занятиям	5
4	Раздел 3. Основные сведения из метеорологии.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	15
5	Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
6	Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
7		Подготовка к практическим занятиям	5
8	Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	14
9	Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	11
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>76</b>

### 3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Описание и анализ выбранного прототипа АО. Формирование исходных данных для расчетов	1 - 7	6
Этап 2. Решение ОЗВБ методом численного интегрирования; - решение прикладных задач вращательного движения артиллерийского снаряда	8 - 13	6
Этап 3. Оформление пояснительной записки и графического материала	14 - 15	4
Этап 0. Подготовка к защите и защита КР	16 - 17	2
<b>Всего за 6 семестр</b>		<b>18</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
<b>6</b>				Колл		ДР			Отч. по ПЗ	ДР					Отч. по ПЗ	ДР	Вопр. Экз, КР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- КР – курсовая работа.

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- отчет по практическому заданию;

- вопросы к экзамену;
- курсовая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика. Новосибирск: НГТУ, 2017, эл. рес.
2. В. В. Ветров, М. В. Жарков, Г. И. Закаменных. . Баллистика ракетного и ствольного оружия. ВолгоградБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 25 экз.
3. В. Е. Слуцкий, А. А. Новиков, А. А. Зайцев. . Обеспечение точности стрельбы танков. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
4. Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 225 экз.
5. Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. В. В. Ветров, В. Д. Клочков, А. И. Осин. . Методы и средства измерения экспериментальной баллистики. Тула: Изд-во ТулГУ, 2005, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань; <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова; <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.; — 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. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Компьютерный комплект.

### **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 **ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-2 Способен применять знания методов проектирования роботизированных комплексов вооружения и их элементов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с поведением снаряда на полете при решении основной задачи внешней баллистики, а также последующем. освоением дисциплин: «ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА», «ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ».

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену;
- курсовая работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 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. Предмет и задачи внешней баллистики.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1)	10
	Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1)	
	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (1)	
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (2)	5
Подготовка к практическим занятиям		5
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Основные сведения из метеорологии.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (3)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (4)	6
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (5)	5
Подготовка к практическим занятиям		5
Итого по разделу 5		10

<b>Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	<p>А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (6)</p> <p>В. В. Ветров, М. В. Жарков, Г. И. Закаменных. . Баллистика ракетного и ствольного оружия: ВолгоградБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2)</p> <p>В. В. Ветров, В. Д. Клочков, А. И. Осин. . Методы и средства измерения экспериментальной баллистики: Тула: Изд-во ТулГУ, 2005 (1-4)</p>	14
Итого по разделу 6		14
<b>Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	<p>В. Е. Слуцкий, А. А. Новиков, А. А. Зайцев. . Обеспечение точности стрельбы танков: Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-4)</p>	11
Итого по разделу 7		11

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- вопросы к экзамену;
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

#### Коллоквиум

Тематика коллоквиума охватывает пройденные темы. Положительным результатом коллоквиума считается полное усвоение материала.

#### Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену представлены в УМК дисциплины.

#### Отчет по практическому заданию

Выполнение практической работы засчитывается по итогу отчета по практическому заданию. Отчет по практической работе предоставляется в письменной форме.

Отчет по практической работе представляется в печатном или письменном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по практической работе.

Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Оценка за практическое задание ставится на усмотрение преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, преподаватель принимает практическую работу как сданную.

Основаниями для не принятия или не защиты практической работы, является:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках, отсутствие названия графика).
- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений.

Критерии оценивания – для принятия решения о выполнении практической работы необходимо не менее 2 правильных ответов из 3 вопросов.

#### Курсовая работа

Курсовая работа принимается с оценкой "отлично" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 3-х правильных ответах на 3 вопроса по теме курсовой работы.

Курсовая работа принимается с оценкой "хорошо" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 2-х правильных ответах на 3 вопроса по теме курсовой работы.

Курсовая работа принимается с оценкой "удовлетворительно" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 3 вопроса по теме курсовой работы.

Курсовая работа не принимается при наличии замечаний к пояснительной записке.

Темы для выполнения курсовой работы размещены в УМК дисциплины.

#### Экзамен

Зачет выставляется как результирующая оценка за ответы на два вопроса билета.

Результирующая оценка зачета определяется следующими критериями:

Оценка определяется следующими критериями:

«неудовлетворительно» – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопросы) или отказ от ответа; нет удовлетворительного ответа на дополнительные вопросы, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала; решение задачи содержит грубые ошибки, студент не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе; «удовлетворительно» – правильно анализирует, описывает понятия, но допускает незначительные ошибки в установлении логически-смысловых связей, не исправляя их после дополнительных уточняющих вопросов; подход к решению задачи правильный, но есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы; «хорошо» – демонстрирует полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями после дополнительных уточняющих вопросов; ход решения задачи правильный, есть незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, студент дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов; «отлично» – демонстрирует свободное и полное освоение необходимых умений и логически-смысловых связей между ними и соответствующими теоретическими понятиями; решение задачи и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-2		
3	6	Раздел 1. Предмет и задачи внешней баллистики.	12	2	2	0	10	15	Коллоквиум, Вопросы к экзамену	
3	6	Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.	28	18	4	14	10	16	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию	
3	6	Раздел 3. Основные сведения из метеорологии.	19	4	4	0	15	16	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену	
3	6	Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.	12	6	6	0	6	16	Вопросы к экзамену	
3	6	Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.	36	26	6	20	10	17	Вопросы к экзамену	
3	6	Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.	20	6	6	0	14	10	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену	
3	6	Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.	17	6	6	0	11	10	Курсовая работа, Вопросы к экзамену	
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100		
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100		



**ПК-2 - Способен применять знания методов проектирования роботизированных комплексов вооружения и их элементов**

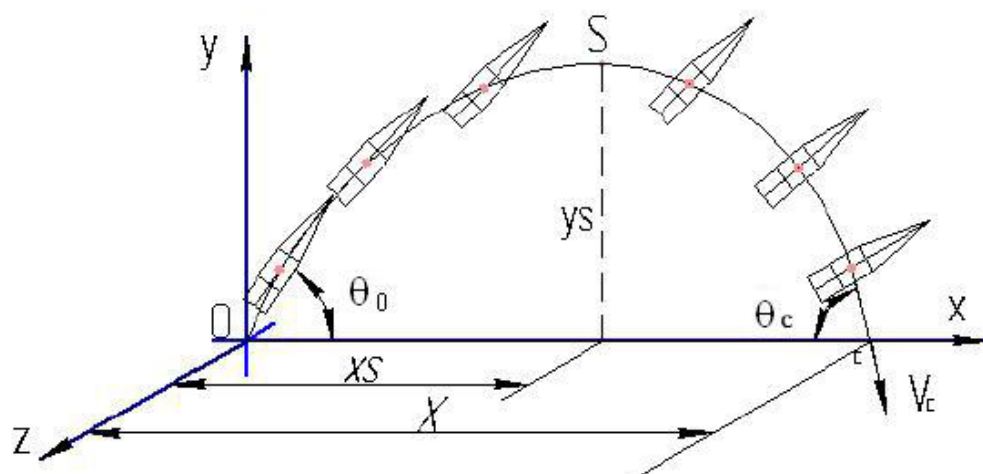
№ 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных свойств траектории движения снаряда в воздухе являются ошибочными?

- 1) Нисходящая ветвь траектории круче восходящей
- 2) Скорость снаряда на нисходящей ветви траектории меньше, чем на восходящей
- 3) Скорость снаряда на нисходящей ветви траектории такая же, как на восходящей
- 4) Вершина траектории делит ее пополам

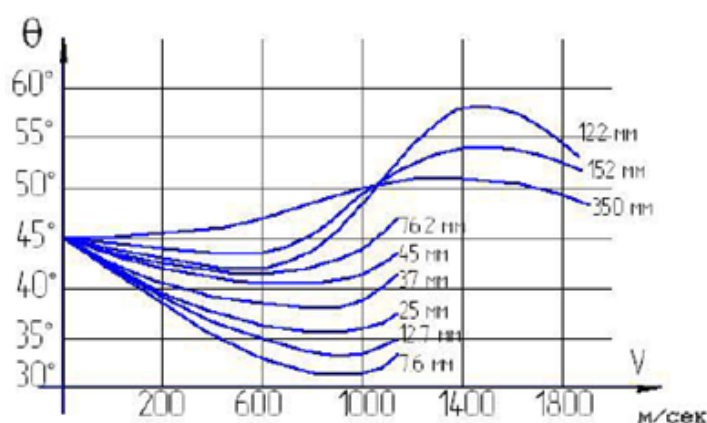
№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

**На указанном рисунке показан полет**



№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Данный график позволяет определить



№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие

- 1) Линия выстрела
- 2) Линия бросания

3) Гироскопический эффект

А) продолжение оси канала ствола в момент выстрела

Б) это свойство быстро вращающегося тела сохранять направление оси вращения

В) продолжение оси канала ствола наведенного орудия

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Причинами, вызывающими появление отклонений оси снаряда от вектора скорости центра массы, могут явиться:

1) удары снаряда о ствол в период выхода его из канала

2) возмущения со стороны потока пороховых газов в периоде последствия

3) погодные условия

4) понижение снаряда под линией выстрела в результате действия силы притяжения Земли

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность периодов движения активно-реактивного артиллерийского снаряда

1) Корректировка направления движения снаряда перед целью и взрыв снаряда у цели

2) Движение по каналу ствола

3) Движение с включенным ракетным двигателем

4) Движение под действием только сил тяжести и сопротивления воздуха

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность слоев атмосферы, считая от Земли

1) стратосфера

2) термосфера

3) экзосфера

4) тропосфера

5) мезосфера

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При стрельбе на географической широте 0 градусов какова будет дальность по сравнению со стрельбой на географической широте 60 градусов при прочих одинаковых условиях стрельбы?

1) больше

2) меньше

3) не изменится

4) нельзя определить

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Согласно параболической теории каков угол, при котором достигается максимальная дальность стрельбы?

1) 44

2) 50

3) 45

4) 40

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сколько величин связывают между собой Таблицы Отто–Сиацци?

1) 7

2) 8

3) 9

4) 6

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие системы координат используются в задачах внешней баллистики?

1) прямоугольные

2) конические

3) цилиндрические

4) сферические

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие

1) Область образования максимального количества осколков при подрыве артиллерийского снаряда

2) Область образования максимального количества осколков при подрыве мины

А) равномерный круг

Б) впереди по ходу движения снаряда