

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА ТАНКОВЫХ И САМОХОДНЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ УСТАНОВОК

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Самоходное артиллерийское и танковое оружие
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: 2024

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 Афанасьев А.С., д.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА ТАНКОВЫХ И САМОХОДНЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ УСТАНОВОК

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-16 — способность разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных со стрелково-пушечным, артиллерийским и ракетным оружием
ПСК-7 — способность демонстрировать знание методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-16

знания:

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

составления базы методов расчета основных баллистических характеристик стрелково-пушечного вооружения;.

ПСК-7

знания:

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, методы расчета траекторий снарядов, расчет аэродинамических характеристик снарядов, прогнозирование кучности и точности стрельбы, траекторных измерений;;

умения:

в использовании современных внешнебаллистических методов при проектировании конструктивных схем стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия с помощью изучения конкретных примеров-аналогов;;

навыки:

составления базы методов расчета основных баллистических характеристик.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВНЕШНЯЯ БАЛЛИСТИКА ТАНКОВЫХ И САМОХОДНЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ УСТАНОВОК** 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, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА, СТВОЛЫ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, 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 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		ОПК-16	ПСК-7
3	6	Раздел 1. Предмет и задачи внешней баллистики. 1.1 Предмет, задачи и структура курса внешней баллистики. 1.2 Обзор истории развития внешней баллистики. 1.3 Перспективы развития внешней баллистики.	15	2	2	0	13	15	15
3	6	Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве. 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.	21	8	4	4	13	16	16
3	6	Раздел 3. Основные сведения из метеорологии. 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.	14	4	4	0	10	16	16
3	6	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.	16	6	6	0	10	16	16
3	6	Раздел 5. Основная задача внешней баллистики. 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.	41	31	6	25	10	15	17
3	6	Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет. 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.	21	11	6	5	10	10	10
3	6	Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем. 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 обслуживания орудия 7.6 Обеспечение точности стрельбы танков и самоходных артиллерийских установок.	16	6	6	0	10	12	10
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	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	4
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	15
4	Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.	Формирование данных по снарядам различных типов артиллерийских систем малого среднего и крупного калибров	5
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.	Курсовая работа	10
2		Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	3
3	Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой	13

		литературе	
4	Раздел 3. Основные сведения из метеорологии.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
5		Курсовая работа	5
6	Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
7		Курсовая работа	5
8	Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
9	Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
10		Подготовка к практическим занятиям	5
11		Курсовая работа	5
12	Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
Всего за 6 семестр			76

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 4. Подготовка к защите и защита КР	16 - 17	2
Всего за 6 семестр		18

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Условные обозначения:

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

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

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

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. Е. Слуцкий, А. А. Новиков, А. А. Зайцев. . Обеспечение точности стрельбы танков. Санкт-Петербург: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 24 экз.
3. Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 225 экз.

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. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — 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 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

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:

1. Проектор.

6.2. Практические занятия:

1. Компьютерный комплект;
2. Microsoft Office.

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 ТАНКОВЫХ И САМОХОДНЫХ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ УСТАНОВОК** 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:
ОПК-16 способность разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных со стрелково-пушечным, артиллерийским и ракетным оружием;
ПСК-7 способность демонстрировать знание методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с поведением снаряда на полете при решении основной задачи внешней баллистики.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

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.		
Курсовая работа	Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (5) А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (9)	10
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		3
Итого по разделу 1		13
Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.		
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) А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (1) В. В. Ветров, В. Д. Клочков, А. И. Осин. . Методы и средства измерения экспериментальной баллистики: Тула: Изд-во ТулГУ, 2005 (1)	13
Итого по разделу 2		13
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 (1)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.		
Курсовая работа	Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (6) А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (14)	5
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		5
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.		
Курсовая работа	А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, А. В. Сотенко. . Внешняя баллистика: Новосибирск: НГТУ, 2017 (15) Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (7)	5
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		5
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.		
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 (1) Е. В. Чурбанов. . Краткий курс баллистики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (2)	5
Подготовка к практическим занятиям		5
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.		
Курсовая работа	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)	5
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой		5

дидактических единиц по рекомендуемой литературе		
Итого по разделу 7		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- коллоквиум;
- 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.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену представлены в УМК дисциплины.

Коллоквиум

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

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.

Отчет по практическому занятию принимается с оценкой "отлично" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 2-х правильных ответах на 2 вопроса по теме практического занятия.

Отчет по практическому занятию принимается с оценкой "хорошо" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 2 вопроса по теме практического занятия.

Отчет по практическому занятию принимается с оценкой "удовлетворительно" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 3 вопроса по теме практического занятия.

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 и за решение задачи.

Результирующая оценка зачета определяется следующими критериями:

«не зачтено» – отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответов 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;

«зачтено» – ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на

воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; ход решения задачи и полученные результаты правильные (допускаются незначительные погрешности в оформлении); правильная, интерпретация выводов, студент дает правильные и достаточно полные ответы на вопросы преподавателя.

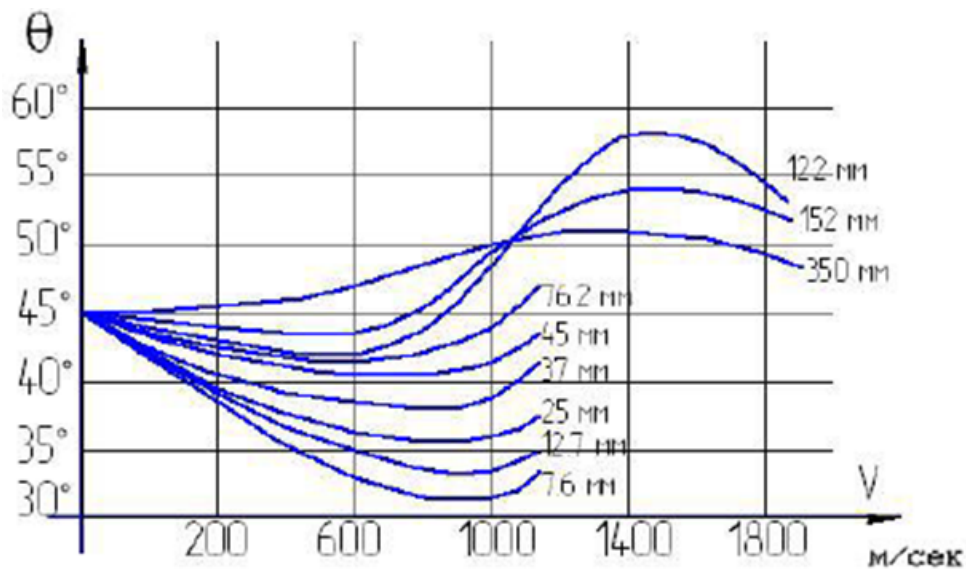
КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-16	ПСК-7	
3	6	Раздел 1. Предмет и задачи внешней баллистики.	15	2	2	0	13	15	15	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 2. Движение снаряда в безвоздушном пространстве.	21	8	4	4	13	16	16	Вопросы к экзамену, Коллоквиум
3	6	Раздел 3. Основные сведения из метеорологии.	14	4	4	0	10	16	16	Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 4. Обтекание тел потоком воздуха.	16	6	6	0	10	16	16	Курсовая работа, Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 5. Основная задача внешней баллистики.	41	31	6	25	10	15	17	Курсовая работа, Вопросы к экзамену, Отчет по практическому заданию
3	6	Раздел 6. Методы и средства измерения экспериментальной баллистики пуль, снарядов и ракет.	21	11	6	5	10	10	10	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 7. Обеспечение точности стрельбы артиллерийских систем.	16	6	6	0	10	12	10	Курсовая работа, Вопросы к экзамену
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	100	

Критерии оценивания

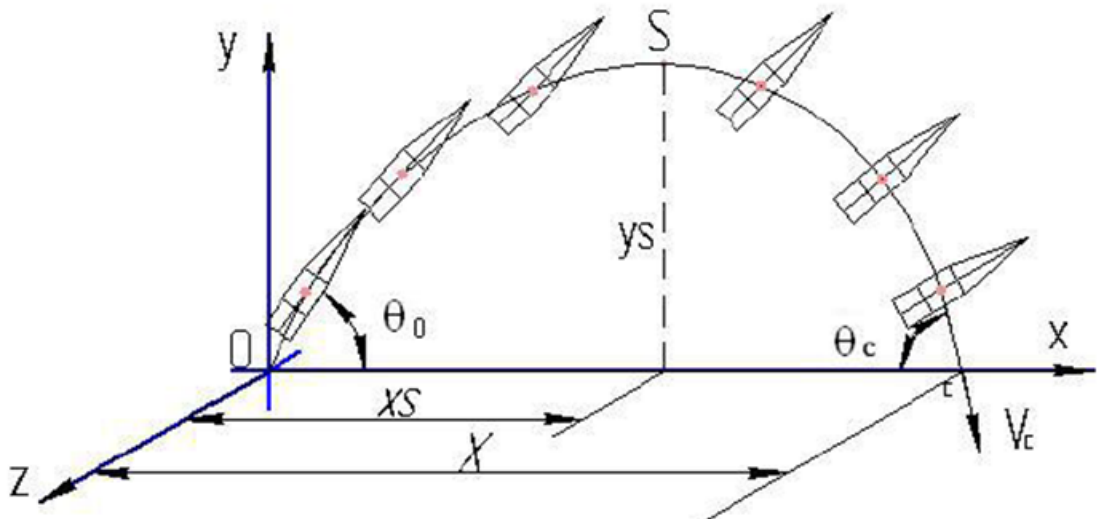
ОПК-16

Вопросы открытого типа:

№ 1 Данный график позволяет определить



- № 2 При стрельбе на географической широте 0 градусов какова будет дальность по сравнению со стрельбой на географической широте 60 градусов при прочих одинаковых условиях стрельбы?
- № 3 Укажите область образования максимального количества осколков при подрыве артиллерийского снаряда
- № 4 Согласно параболической теории каков угол, при котором достигается максимальная дальность стрельбы?
- № 5 На какой из типов боеприпасов больше всего сказываются угловые возмущения оси снаряда при вылете?
- № 6 Сколько величин связывают между собой Таблицы Отто–Сиаччи ?
- № 7 На указанном рисунке показан полет



- № 8 При выполнении практических работ в число параметров, закладываемых в расчет, был параметр «начальная высота». Что это?
- № 9 Сколько систем координат применяют при выводе аналитических зависимостей, определяющих поступательное и вращательное движение артиллерийского снаряда?
- № 10 Какой из факторов в наибольшей степени влияет на точность стрельбы стрелкового оружия?
- Вопросы закрытого типа:
- № 1 Какие системы координат используются в задачах внешней баллистики?

- Прямоугольные
- Криволинейные
- Цилиндрические
- Сферические

- Все вышеперечисленные
- № 2 Какое допущение относительно формы и поверхности Земли будет применяться Вами на диапазоне дальности стрельбы от 0 до 20 км?
- Форма Земли – плоскость, поле силы тяжести однородно
 - Форма Земли – сфера, поле силы тяжести центральное
 - Форма Земли – эллипсоид вращения, поле силы тяжести центральное
 - Форма Земли – эллипсоид вращения, поле силы тяжести нецентральное
- № 3 **Может ли угол вылета быть отрицательным?**
- Да, может
- Нет, не может
- Только для артиллерийских калибров, свыше 152 мм
- Только для артиллерийских калибров, начиная от 85 мм
- № 4 **Каковы современные тенденции по поиску наивыгоднейшей формы снаряда?**
- Снаряд с удлиненной головной частью при уменьшении цилиндрической и хвостовой частей
- Снаряд с увеличенной хвостовой частью
- Снаряд с удлиненной головной частью при увеличении цилиндрической и хвостовой частей
- Снаряд с удлиненной головной частью при увеличении цилиндрической и уменьшении хвостовой частей
- Снаряд шарообразной формы
- № 5 Какие из перечисленных свойств траектории движения снаряда в воздухе являются ошибочными
- Нисходящая ветвь траектории круче восходящей
- Скорость снаряда на нисходящей ветви траектории меньше, чем на восходящей
- Скорость снаряда на нисходящей ветви траектории такая же, как на восходящей
- Вершина траектории делит ее пополам
- № 6 Какие из перечисленных свойств траектории движения снаряда в воздухе являются верными?
- Горизонтальная проекция скорости убывает
- Нисходящая ветвь круче восходящей
- Асимметричность траектории
- Время полета по восходящей ветви траектории меньше времени полета по нисходящей ветви.
- № 7 При каком значении угла нутации снаряд считается устойчивым на полете?
- угол нутации не превышает 10 градусов
- угол нутации лежит в диапазоне от 10 до 15 градусов
- угол нутации лежит в диапазоне от 15 до 20 градусов
- угол нутации лежит в диапазоне от 20 до 25 градусов
- № 8 Что не относится к физическим факторам, определяющим сопротивление воздуха артиллерийским снарядом?
- вязкость, или внутреннее трение жидкости
- образование вихрей при обтекании снаряда
- образование баллистической волны при сверхзвуковой скорости снаряда
- образование баллистической волны при дозвуковой скорости снаряда
- № 9 Сопротивление воздуха для снаряда данной формы зависит от:
- размеров снаряда, характеризующихся при данной форме снаряда его калибром

скорости поступательного движения снаряда

вязкости воздуха

массовой плотности воздуха

скорости звука в воздухе

№ 10 На каком участке находится максимальное распределение давления по поверхности снаряда?

у вершины снаряда

в цилиндрической части снаряда

за ведущим пояском

непосредственно у дна снаряда

ПСК-7

Вопросы открытого типа:

- № 1 Какие силы действуют на снаряд в полете?
- № 2 Что называют линией выстрела?
- № 3 Что называют линией бросания?
- № 4 От чего зависит дальность, вероятность и время обнаружения и опознавания цели?
- № 5 По какой линии направлен вектор начала скорости?
- № 6 Баллистический коэффициент для пули лежит в диапазоне
- № 7 За счет чего обеспечивается устойчивость вращательного движения снаряда на полете?
- № 8 Гироскопически перестабильизированный снаряд имеет значение коэффициента гироскопической устойчивости равное
- № 9 Какая температура входит в понятие «нормальная артиллерийская атмосфера» ?
- № 10 Какая влажность входит в понятие «нормальная артиллерийская атмосфера» ?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какие допущения, приняты в параболической теории?
 - Не учитывается кривизна земной поверхности, малой дальности стрельбы (до 25 км).
 - Ускорение свободного падения постоянно по величине в любой точке траектории
 - Кориолисово ускорение отсутствует
- № 2 Ветер отсутствует
 - Характерными точками траектории являются:
 - точка вылета
 - вершина траектории
 - точка падения
 - точка траектории
- № 3 К основным элементам траектории относят:
 - координаты центра масс снаряда
 - скорость движения
 - время полета
 - угол наклона касательной
- № 4 Из каких участков состоит траектория полета реактивных снарядов?
 - 1.Пассивный
 - 2.Активный и пассивный
 - 3. Пассивный, активный, пассивный
- № 5 В понятие «нормальная артиллерийская атмосфера» входят:
 - Температура +15 С
 - Влажность 50%
 - Давление 760 мм рт.ст.
 - Скорость ветра 0 м/с

- № 6 Информация об осадках
 Причинами, вызывающими появление отклонений оси снаряда от вектора скорости центра массы, могут явиться
- удары снаряда о ствол в период выхода его из канала
- возмущения со стороны потока пороховых газов в периоде последействия
- понижение снаряда под линией выстрела в результате действия силы притяжения Земли
- № 7 погодные условия
Какой из слоев атмосферы позволяет увеличить дальность стрельбы?
- стратосфера
- мезосфера
- термосфера
- экзосфера
- № 8 **Рамы-мишени используются...**
- для измерения скорости снарядов и пуль на баллистической трассе
- для определения аэродинамических коэффициентов
- как инерционно-блокирующее устройство при проведении стрельб
- № 9 для определения опрокидывающего момента
 По своему физическому смыслу термин «закон сопротивления воздуха» эквивалентен понятию...
- «закон изменения силы лобового сопротивления»
- «закон изменения начальной скорости снаряда»
- «закон изменения дальности стрельбы»
- № 10 «вероятность осечек»
На какой из типов боеприпасов больше всего сказываются угловые возмущения оси снаряда при вылете?
- реактивный снаряд
- артиллерийский снаряд
- минометная мина
- пуля