

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТВОЛЫ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Стрелково-пушечное вооружение
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	
4	8	4	144	51	34	17	0	93	36	0	57	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: 2025

Программу составил:

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

Зайцев Алексей Сергеевич, д.т.н., профессор, профессор

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 СТВОЛЫ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА**

## **Разделы рабочей программы**

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

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

**ПК-2**

*знания:*

методов проектирования стволов стрелково-пушечного и артиллерийского оружия (СПАО);

*умения:*

проектировать стволы СПАО;

*навыки:*

работы с САПР APES, ППП TUBE, BAGUT, ODRA.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТВОЛЫ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА** 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: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОГО ВООРУЖЕНИЯ, ДЕТАЛИ МАШИН, ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО**.

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
- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения
- ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения

### 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	Лабораторный практикум		ПК-2
4	8	<b>Раздел 1. Введение.</b> Типы артиллерийских стволов, стволов стрелково-пушечного вооружения (СПВ) и направляющих устройств (НУ) ракетного оружия; требования, предъявляемые к ним. Материалы для стволов и НУ.	3	1	1	0	2	8
4	8	<b>Раздел 2. Нагрузки, действующие на артиллерийский ствол, и ствол СПВ.</b> Нагрузки, действующие на артиллерийский ствол, и ствол СПВ.	5	2	2	0	3	8
4	8	<b>Раздел 3. Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола.</b> Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола.	11	4	2	2	7	8
4	8	<b>Раздел 4. Теоретические основания расчета прочности артстволов.</b> Теории прочности, применяемые для стволов, допускаемые напряжения и запасы прочности.	9	2	2	0	7	8
4	8	<b>Раздел 5. Стволы-моноблоки.</b> Упругое сопротивление. Пути повышения поперечной прочности моноблоков.	9	2	2	0	7	8
4	8	<b>Раздел 6. Скрепленные стволы.</b> Цели, сущность и эффективность скрепления. Математические модели прочности скрепленных стволов.	9	2	2	0	7	8
4	8	<b>Раздел 7. Автоскрепленные стволы.</b> Цели и сущность автоскрепления. Способы осуществления. Математические модели прочности автоскрепленных стволов, учет технологического фактора.	9	2	2	0	7	8
4	8	<b>Раздел 8. Лейнированные стволы.</b> Цели и сущность лейнирования. Конструктивные разновидности. Математические модели расчета прочности.	9	2	2	0	7	8
4	8	<b>Раздел 9. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.</b> Реализация проектной процедуры в САПР артстволов. Отраслевое программное и информационное обеспечение автоматизированного проектирования стволов.	16	9	4	5	7	8
4	8	<b>Раздел 10. Нагрев артстволов.</b> Влияние нагрева на работу ствола. Математические модели типовых задач по расчету температурных полей в стенках ствола. Искусственное охлаждение артстволов: классификация, конструктивное исполнение и эффективность. Математические модели термпрочности артстволов.	16	9	4	5	7	8
4	8	<b>Раздел 11. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.</b> Система мер по снижению износа и повышения живучести артстволов.	17	9	4	5	8	5
4	8	<b>Раздел 12. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.</b> Автоматизация исследований.	12	3	3	0	9	5
4	8	<b>Раздел 13. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.</b> Особенности конструкций рельсовых, лотковых и трубчатых направляющих.	9	2	2	0	7	5
4	8	<b>Раздел 14. Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.</b> Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.	10	2	2	0	8	5
<b>Всего за 8 семестр</b>			144	51	34	17	93	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	51	34	17	93	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола.	Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола	2
2	Раздел 9. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	Реализация проектной процедуры в САПР артстволов. Отраслевое программное и информационное обеспечение автоматизированного проектирования стволов	5
3	Раздел 10. Нагрев артстволов.	Нагрев артстволов. Математические модели типовых задач по расчету температурных полей в стенках ствола. Математические модели термпрочности артстволов	5
4	Раздел 11. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	Система мер по снижению износа и повышения живучести артстволов	5
<b>Всего за 8 семестр</b>			17

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

--	--	--

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Курсовой проект	2
2	Раздел 2. Нагрузки, действующие на артиллерийский ствол, и ствол СПВ.	Курсовой проект	3
3	Раздел 3. Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола.	Курсовой проект	3
4		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ	2
5		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	2
6	Раздел 4. Теоретические основания расчета прочности артстволов.	Курсовой проект	7
7	Раздел 5. Стволы-моноблоки.	Курсовой проект	7
8	Раздел 6. Скрепленные стволы.	Курсовой проект	4
9		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	3
10	Раздел 7. Автоскрепленные стволы.	Курсовой проект	4
11		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	3
12	Раздел 8. Лейнированные стволы.	Курсовой проект	4
13		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	3
14	Раздел 9. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	Курсовой проект	3
15		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ	2
16		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	2
17	Раздел 10. Нагрев артстволов.	Курсовой проект	3
18		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	2
19		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ	2
20	Раздел 11. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	Курсовой проект	3
21		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ	3
22		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	2
23	Раздел 12. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.	Курсовой проект	3
24		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	6
25	Раздел 13. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.	Курсовой проект	3
26		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	4
27	Раздел 14. Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.	Курсовой проект	4
28		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	4

	к экзамену	
<b>Всего за 8 семестр</b>		<b>93</b>

### 3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. проектирование канала ствола	1 - 3	7
Этап 2. проектирование ствола-моноблока	4 - 7	12
Этап 3. проектирование казённого	8 - 11	7
Этап 4. проектирование ствола-моноблока в САПР АРЕС	12 - 15	10
<b>Всего за 8 семестр</b>		<b>36</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>8</b>	Тест	ТекК		Тест		ДР	Отч. по ЛР		Тест	ДР	Отч. по ЛР	ТекК		Отч. по ЛР		ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- КП – курсовой проект;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- тест;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
2. А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий. Старый Оскол: ТНТ, 2017, 80 экз.
3. А. С. Зайцев. . Проектирование артиллерийских стволов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 164 экз.
4. А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 42 экз.
5. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 99 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16.

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

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <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»;
3. <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:

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. Лабораторные 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 **СТВОЛЫ И НАПРАВЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА** 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 автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с напряженно-деформированным, теплонпряженным состояниями и безотказной работе стволов и направляющих устройств как основных узлов СПАРО.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- тест;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Нагрузки, действующие на артиллерийский ствол, и ствол СПВ.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (2) Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)	3
Итого по разделу 2		3
Раздел 3. Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (3)	3
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		2
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		2
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Теоретические основания расчета прочности артстволов.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (4)	7
Итого по разделу 4		7
Раздел 5. Стволы-моноблоки.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (5)	7
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Скрепленные стволы.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (6)	4
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		3
Итого по разделу 6		7
Раздел 7. Автоскрепленные стволы.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (7)	4
Самостоятельная работа над		3

лекционным материалом и подготовка к экзамену		
Итого по разделу 7		7
Раздел 8. Лейнированные стволы.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (8)	4
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		3
Итого по разделу 8		7
Раздел 9. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (15)	3
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		2
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		2
Итого по разделу 9		7
Раздел 10. Нагрев артстволов.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1) А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (10)	3
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		2
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		2
Итого по разделу 10		7
Раздел 11. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (11)	3
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		3
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		2
Итого по разделу 11		8
Раздел 12. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Проектирование артиллерийских стволов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (12)	3
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		6
Итого по разделу 12		9
Раздел 13. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.		
Курсовой проект	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1, 2)	3
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		4
Итого по разделу 13		7
Раздел 14. Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.		
Курсовой проект	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2)	4
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		4
Итого по разделу 14		8

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- тест;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР;
- курсовой проект;
- 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 для текущего контроля

Перечень вопросов текущего контроля представлен в УМК.

#### Тест

Критерии пересчета баллов теста в оценки:

Оценка

тест № 1 по разделам 1- 5: Отлично 26 – 28 баллов; Хорошо 23 - 25 баллов;

Удовлетворительно 20 -22 Неудовлетворительно < или =19 баллов;

тест № 2 по разделам 6-9: Отлично 16 -20 баллов; Хорошо 13 -15 баллов;

Удовлетворительно 10 - 12 баллов; Неудовлетворительно < или =9 баллов;

тест № 3 по разделам 10-14: Отлично 10 баллов; Хорошо 7 - 9 баллов;

Удовлетворительно 5 - 6 баллов; Неудовлетворительно < или =4 балла;

#### Вопросы к экзамену

Перечень экзаменационных вопросов представлен в УМК.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном файлом отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме опроса студента по выполненной работе преподавателем.

В случае, если оформление отчета и ответы студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает зачёт по ЛР.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- Несоответствия результатов заданию на ЛР.
- Неправильных ответов по существу работы.

#### Курсовой проект

Курсовой проект принимается с оценкой "отлично" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 3-х правильных ответах на 3 вопроса по теме курсового проекта.

Курсовой проект принимается с оценкой "хорошо" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 2-х правильных ответах на 3 вопроса по теме курсового проекта.

Курсовой проект принимается с оценкой "удовлетворительно" при отсутствии замечаний к пояснительной записке и 1-м правильном ответе на 3 вопроса по теме курсового проекта.

Курсовой проект не принимается при наличии замечаний к пояснительной записке.

Темы для выполнения курсового проекта размещены в УМК дисциплины.

#### Экзамен

Оценка за экзамен выставляется по результатам тестов (как среднеарифметическое).

В случае несогласия студента проводится экзамен классической формы. На экзамен выносятся билет

содержащий три вопроса.

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПК-2		
4	8	Раздел 1. Введение.	3	1	1	0	2	8	Тест, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля	
4	8	Раздел 2. Нагрузки, действующие на артиллерийский ствол, и ствол СПВ.	5	2	2	0	3	8	Тест, Вопросы к экзамену	
4	8	Раздел 3. Проектирование ведущей и каморной частей канала ствола.	11	4	2	2	7	8	Отчет по ЛР, Вопросы для текущего контроля	
4	8	Раздел 4. Теоретические основания расчета прочности артстволов.	9	2	2	0	7	8	Тест, Вопросы к экзамену	
4	8	Раздел 5. Стволы-моноблоки.	9	2	2	0	7	8	Тест, Вопросы к экзамену	
4	8	Раздел 6. Скрепленные стволы.	9	2	2	0	7	8	Тест, Вопросы к экзамену, Вопросы для текущего контроля	
4	8	Раздел 7. Автоскрепленные стволы.	9	2	2	0	7	8	Тест, Вопросы к экзамену	
4	8	Раздел 8. Лейнированные стволы.	9	2	2	0	7	8	Тест, Вопросы к экзамену	
4	8	Раздел 9. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	16	9	4	5	7	8	Отчет по ЛР, Курсовой проект	



4	8	<b>Раздел 10. Нагрев артстволов.</b>	16	9	4	5	7	8	Отчет по ЛР, Курсовой проект
4	8	<b>Раздел 11. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.</b>	17	9	4	5	8	5	Отчет по ЛР, Курсовой проект
4	8	<b>Раздел 12. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.</b>	12	3	3	0	9	5	Тест, Вопросы к экзамену
4	8	<b>Раздел 13. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.</b>	9	2	2	0	7	5	Тест, Вопросы к экзамену
4	8	<b>Раздел 14. Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.</b>	10	2	2	0	8	5	Тест, Вопросы к экзамену
<b>Всего за 8 семестр</b>			144	51	34	17	93	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			144	51	34	17	93	100	

**ПК-2 - Способен применять знания методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения**

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

Для каких стволов приходится учитывать тепло от солнечной радиации?

- 1) стволов авиационных пушек
- 2) стволов танковых пушек
- 3) стволов орудий крупного калибра (более 130мм)
- 4) стволов минометов

**Отметьте одно верное**

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

Величина предела упругого сопротивления двухслойного скрепленного ствола зависит от:

- 1) предела упругости металла 1-ого слоя
- 2) предела упругости металла 2-ого слоя
- 3) радиусов слоев
- 4) натяжения между слоями

**Отметьте верные**

- № 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность задач, решаемых при эскизном проектировании ствола орудия среднего и крупного калибров:

- 1) обеспечение поперечной прочности
- 2) обеспечение требуемой массы ствола
- 3) обеспечение требуемой живучести ствола
- 4) обеспечение требуемой поперечной жесткости ствола

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

К сталям, применяемым для изготовления артстволов, предъявляют следующие требования:

- 1) пониженная ударная вязкость
- 2) высокие характеристики прочности
- 3) рациональное сочетание твердости и пластичности
- 4) стойкость при воздействии хим.продуктов и температуры горения пороха

Отметьте одно неверное утверждение

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

Какая температура или диапазон температур метательного заряда принимается для определения нагрузки при расчете прочности ствола корабельной артиллерийской установки (КАУ)?

- 1) +15 градС; 2) 0 градС; 3) от -40С до +40С; 4) от -50С до +50С

Отметьте верное

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

Во время движения снаряда по каналу орудия с дульным тормозом (ДТ) на ствол действуют:

- 1) силы инерции
- 2) сила давления ведущего пояска на боевую грань нарезов
- 3) тянущее усилие ДТ
- 4) сила от давления на скаты каморы

Отметьте одно НЕверное

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

Предел возможного сопротивления двухслойного скрепленного ствола зависит от:

- 1) предела упругости металла 1-ого слоя
- 2) предела упругости металла 2-ого слоя
- 3) размеров слоев
- 4) величины натяжения между слоями

Отметьте верные

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

При автоскреплении в металле стенки ствола имеет место :

- 1) наклеп
- 2) термическое упрочнение
- 3) непрерывное скрепление
- 4) мартенситное превращение

Отметьте верные

№ 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

1) Было установлено, что партия заготовок стволов для гаубиц имеет в дульной части пониженную макс. на 10% категорию прочности (КП) металла. Какие обоснования нужно сделать, чтобы использовать данную партию заготовок по назначению?

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

- 1) Масса ствола при проектировании получилась больше, чем требуется по ТЗ;;
  - 2) Прогиб ствола от собственного веса при проектировании получился больше, чем требуется по ТЗ;
  - 3) Категория прочности при проектном расчёте в ряде сечений требуется больше, чем предписано по ТЗ;
- А) Увеличить наружные размеры при одновременном увеличении опорной базы ствола в люльке
- Б) Уменьшить наружные размеры при одновременном увеличении категории прочности стали.
- В) Предусмотреть скрепление и/или автоскрепление участка ствола

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

1. Предел упругого сопротивления скреплённого ствола используется для...
  2. Предел возможного сопротивления скреплённого ствола используется для...
  3. Давление, произведённое скреплением, используется для...
- А) ...определения оптимального натяжения между слоями
- Б) . ...для расчёта прочности скрепляющего кожуха
- В) ....для расчёта прочности первого слоя -трубы

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность проверочного расчёта поперечной прочности сечений ствола - моноблока.

- 1)Расчёт пределов упругого сопротивления
- 2) Расчёт желаемых сопротивлений
- 3) Расчёт требуемых коэффициентов запаса прочности
- 4) Расчёт фактических коэффициентов запаса прочности
- 5) Диагностика прочности сечения

№ 13 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ОРУДИЯ КАРТУЗНОГО ЗАРЯЖАНИЯ повысилась скорострельность (например, за счёт автоматизации заряжания). Какие расчёты и при каких исходных данных необходимо провести для исключения возможности самовоспламенения метательного заряда при стрельбе.