

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТОЛОВ И КАЗЁННИКОВ АРТОРУДИЙ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Эксплуатация вооружения и военной техники (по областям и видам)
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	ВУЦ Военный Учебный Центр
Выпускающая кафедра	ВУЦ Военный Учебный Центр
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: 2024

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

**ВУЦ Военный Учебный Центр**

Заведующий кафедрой Лозинский А.Г.

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТЕПЕЛЕЙ И КАЗЁННИКОВ АРТОРУДИЙ**

## **Разделы рабочей программы**

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

## **Приложения к рабочей программе дисциплины**

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

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-3 — способность самостоятельно изучить организацию, оружие и технические средства

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-3**

*знания:*

о работоспособности и технологичности командных узлов и деталей СПАРО;

о физических процессах, имеющих место при функционировании СПАРО различного назначения;;

*умения:*

рационально проектировать командные узлы и детали СПАРО;;

*навыки:*

составления математических моделей и решения на их базе практических задач по расчету и проектированию командных деталей и узлов СПАРО..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТВОЛОВ И КАЗЁННИКОВ АРТОРУДИЙ** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 17.05.02 *Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВНУТРЕННЯЯ БАЛЛИСТИКА, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО, ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-11 — Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации стрелкового, артиллерийского и ракетного оружия
- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения
- ПСК-3 — Способен самостоятельно изучить организацию, оружие и технические средства
- ПСК-6 — Способен вести эксплуатационную, учётную и техническую документацию

### 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		ПСК-3
4	8	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов. Реализация проектной процедуры в САПР артстволов. Отраслевое программное и информационное обеспечение автоматизированного проектирования стволов.	31	13	8	5	18	20
4	8	Раздел 2. Нагрев артстволов. 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.	29	11	8	3	18	20
4	8	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов. Система мер по снижению износа и повышению живучести артстволов.	29	11	8	3	18	20
4	8	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов. Автоматизация исследований термонапряженного состояния стволов.	24	6	3	3	18	20
4	8	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня. Особенности конструкций рельсовых, лотковых и трубчатых направляющих. Основы расчётов на прочность и жёсткость НУ ракетных систем залпового огня.	31	10	7	3	21	20
Всего за 8 семестр			144	51	34	17	93	100
Всего по дисциплине			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 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	Реализация проектной процедуры в САПР артстволов. Отраслевое программное и информационное обеспечение автоматизированного проектирования стволов	5
2	Раздел 2. Нагрев артстволов.	Нагрев артстволов. Математические модели типовых задач по расчету температурных полей в стенках ствола. Математические модели термпрочности артстволов	3
3	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	Система мер по снижению износа и повышению живучести артстволов	3
4	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.	Диагностика нагрева ствола а.о.	3
5	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.	Направляющие устройства	3
Всего за 8 семестр			17

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	Курсовой проект	5
2		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	5
3		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача	8

		лабораторных работ	
4	Раздел 2. Нагрев артстволов.	Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	5
5		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ	5
6		Курсовой проект	8
7	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	5
8		Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ	5
9		Курсовой проект	8
10	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.	Курсовой проект	10
11		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	8
12	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.	Курсовой проект	11
13		Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	10
Всего за 8 семестр			93

### 3.4. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Проект ствола-моноблока в САПР	1 - 3	12
Этап 2. Расчёт параметров теплоотдачи в BAGUT при нагреве ствола	4 - 8	12
Этап 3. Расчёт общего уровня нагрева ствола в ODRA	9 - 14	12
<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>			КП	Отч. по ЛР		ДР		КП	Отч. по ЛР	ДР			Отч. по ЛР		КП	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КП – курсовой проект;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- отчет по ЛР;
- 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, 2017, 80 экз.
2. А. С. Зайцев. . Проектирование артиллерийских стволов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 164 экз.
3. А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
4. Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические ракетные комплексы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 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](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](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:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **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 **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ СТВОЛОВ И КАЗЁННИКОВ АРТОРУДИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений 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*:

ПСК-3 способность самостоятельно изучить организацию, оружие и технические средства.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием напряженно-деформированного, теплонапряженного состояния и безотказной работы стволов и направляющих устройств как основных узлов СПАРО, а также автоматизации синтеза облика стволов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- отчет по ЛР;
- 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. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.		
Курсовой проект	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (15)	5
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		5
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		8
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. Нагрев артстволов.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (10) А. С. Зайцев, В. Г. Котельников. . Расчётная диагностика теплового состояния артиллерийских стволов при стрельбе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1, 2)	5
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		5
Курсовой проект		8
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.		
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	А. С. Зайцев. . Устройство и проектирование стволов артиллерийских орудий: Старый Оскол: ТНТ, 2017 (11)	5
Оформление отчётов по лабораторным работам, подготовка к сдаче и сдача лабораторных работ		5
Курсовой проект		8
Итого по разделу 3		18
Раздел 4. 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 (3-5)	10
Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену		8
Итого по разделу 4		18
Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.		
Курсовой проект	Б. Ф. Щербаков. . Наземные оперативно-тактические	11

Самостоятельная работа над лекционным материалом и подготовка к экзамену	ракетные комплексы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2)	10
Итого по разделу 5		21

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- курсовой проект;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР;
- 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.

#### Курсовой проект

Курсовой проект представляет собой проект ствола-моноблока, выполненный согласно индивидуальному заданию. Перечень заданий представлен в УМК дисциплины.

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.

#### 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.

#### Экзамен

Билет содержит два 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.

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	Лабораторный практикум		ПСК-3	
4	8	Раздел 1. Общие принципы и алгоритмы проектирования артстволов.	31	13	8	5	18	20	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену, Курсовой проект
4	8	Раздел 2. Нагрев артстволов.	29	11	8	3	18	20	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 3. Модели расчётного прогнозирования живучести артстволов.	29	11	8	3	18	20	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 4. Экспериментальные методы исследования теплового и напряженно-деформированного состояния артстволов.	24	6	3	3	18	20	Вопросы к экзамену
4	8	Раздел 5. Классификация НУ ракетных (реактивных) систем залпового огня.	31	10	7	3	21	20	Вопросы к экзамену
Всего за 8 семестр			144	51	34	17	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	34	17	93	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-3

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 В допущениях, принятых в задаче Ляме-Гадолина, материал трубы считается... (укажите основные допущения)
- № 2 В каком сечении по длине ствола давление пороховых газов при выстреле на стенку наибольшее?
- № 3 В качестве основы для назначения допускаемого напряжения при расчете прочности артстволов можно принять ...
- № 4 К сталям, применяемым для изготовления артстволов, предъявляют следующие требования: (перечислите)
- № 5 Какая температура или диапазон метательного заряда принимается для определения нагрузки при расчете прочности ствола полевого орудия?
- № 6 Какие теории прочности применяют для расчета прочности артстволов.
- № 7 Орудийная сталь может содержать следующие легирующие элементы (перечислите несколько)
- № 8 Перечислите требования, предъявляемые к конструкции артиллерийского ствола.
- № 9 Повышение предела упругого сопротивления ствола-моноблока может быть получено за счет (дайте предложения)
- № 10 Сила давления ведущего пояска на боевую грань нарезки (N) для нарезки постоянной крутизны зависит от ...
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 На чертеже ствола указана марка стали и категория её прочности О-120;
- Это значит, что у данной стали:
- 1) Предел прочности равен 120 кг/кв.мм
  - 2) Предел упругости равен 1200 МПа
  - 3) Предел текучести равен 120кг/кв.мм
- Отметьте одно правильное
- № 2 К сталям, применяемым для изготовления артстволов, предъявляют следующие требования:
- 1) пониженная ударная вязкость
  - 2) высокие характеристики прочности
  - 3) рациональное сочетание твёрдости и пластичности
  - 4) стойкость при воздействии хим.продуктов и температуры горения пороха
- Отметьте одно неверное утверждение
- № 3 <strong>Какое давление</strong> действует в сечении ствола-моноблока, если известно, что ствол в данном сечении имеет запас прочности 1.25 по гипотезе наибольших касательных напряжений.
- Размеры сечения R=50 мм, R=100 мм.
- Категория прочности стали О-100
- 1) 300 Мпа; 2) 200 Мпа; 3) 400 МПа
- № 4 В каком сечении по длине ствола давление пороховых газов при выстреле на стенку наибольшее?
- 1) в сечении, соответствующим концу горения порохового заряда
  - 2) в сечении максимума баллистического давления



- 3) в выходном сечении каморы
- 4) в сечении начала калиберной части канала ствола
- Отметьте верное
- № 5 Величина силы давления ведущего пояска на боевую грань нарезка ствола зависит от...
- 1) ...угла наклона нарезов
- 2) ...давления пороховых газов на дно снаряда
- 3) ...площади поперечного сечения канала ствола
- 4) ...глубины нарезов
- Отметьте НЕверное
- № 6 Во время движения снаряда по каналу на ствол действуют:
- 1) силы инерции
- 2) сила давления ведущего пояска на боевую грань нарезка
- 3) тянущее усилие дульного тормоза
- 4) сила от давления на скаты каморы
- Отметьте одно НЕверное
- № 7 В скреплённом стволе произведенное скреплением давление зависит от...
- 1) ...от натяжения между слоями
- 2) ...давления при выстреле
- 3) ...от размеров (радиусов) слоёв
- 4) ...от модулей упругости материалов слоёв
- Отметьте одно неправильное
- № 8 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
- № 9 Автоскрепление служит для...
- 1) ...повышения поперечной прочности стволов-моноблоков
- 2) ... повышения живучести стволов
- 3) ...повышения прочности кожухов и лейнеров
- 4) ...повышения поперечной жёсткости стволов
- Отметьте два правильных ответа
- № 10 Что принимают за предел прочного сопротивления при оценке прочности автоскрепленного ствола?

- 1) давление автоскрепления с учетом механической обработки
  - 2) давление автоскрепления, приложенное к заготовке
  - 3) давление автоскрепления при полной перегрузке заготовки
- Отметьте одно верное