

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Проектирование стволов и затворов»

Дисциплина «Проектирование стволов и затворов» является частью программы специалитета «Роботизированные комплексы вооружений (СУОС)» по направлению «17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

#### Цели и задачи дисциплины

Подготовка специалистов к участию в создании новых ствольных систем, в разработке новых технических решений, математического обеспечения и программных реализаций автоматизированных систем проектирования; изложение методов расчета и проектирования артиллерийского оружия в целом и исполнительных механизмов автоматики; ознакомление с принципами проектирования и обоснования систем допущений при инженерных расчетах..

#### Изучаемые объекты дисциплины

– стволы артиллерийских орудий, надульные и наствольные устройства, казенники и механизмы затворов; – нагрузки, действующие на элементы ствольной группы при выстреле; – требования, предъявляемые к стволам артиллерийских орудий; – методы расчета и проектирования элементов ствольной группы артиллерийского орудия..

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	128	64	64
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	52	26	26
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	72	36	36
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	160	80	80
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	72	36	36
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	360	180	180

#### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
8-й семестр				
Колебания и живучесть стволов	4	0	4	10
Тема 6 Колебания и изгиб стволов Радиальные колебания. Поперечные колебания. Колебания кручения. Угол вылета. Тема 7 Живучесть стволов Краткие сведения о живучести стволов. Общая характеристика процессов, определяющих износ стволов. Основные механизмы изнашивания стволов и их причины. Методы расчета живучести стволов.				
стволы-моноблоки	6	0	14	35
Тема 1. Нагрузки, действующие на ствол при выстреле Силы давления пороховых газов. Силы взаимодействия ствола со сна-рядом: давление ведущего пояска на стенки ствола, сила давления ведущего пояска на боевую грань нарезки, силы статической и динамической неуравновешенности снаряда, сила, действующая на ствол вследствие зазора между центрирующим утолщением снаряда и полями нарезки, сила, возникающая вследствие кривизны канала ствола. Силы, приложенные к стволу со стороны люльки, противооткатных устройств и дульного тормоза. Силы инерции ствола. Тепловая нагрузка на ствол. Тема 2 Стволы-моноблоки Деформации и напряжения в стенках трубы. Предел упругого сопротивления ствола-моноблока. Проектирование ствола-моноблока.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Скрепленные и лейнированные стволы	15	0	18	35
Тема 3 Скрепленные стволы Суть скрепления труб. Напряжения и давления в стенках скрепленного ствола, вызванные скреплением. Напряжения и давления в стенках скрепленного ствола от выстрела. Предел упругого сопротивления скрепленного ствола. Критерий выбора расчетных формул. Предел действительного прочного сопротивления скрепленного ствола. Расчет на прочность скрепленного двухслойного ствола по теории Сен-Венана. Порядок проверочного расчета на прочность двухслойного скрепленного ствола. Тема 4 Автофретированные стволы Теоретические основы автоскрепления. Расчет давления автофретажа. Определение остаточных напряжений и давлений от автоскрепления. Степень увеличения прочного сопротивления ствола при автоскреплении. Преимущества автоскрепленного ствола. Применение автоскрепления стволов. Способы автоскрепления. Тема 5 Лейнированные стволы Стволы с лейнером. Расчет давления прилегания. Расчет давлений и напряжений от дополнительного давления. Предел действительного прочного сопротивления ствола с лейнером.				
Введение	1	0	0	0
Предмет и задачи дисциплины.				
ИТОГО по 8-му семестру	26	0	36	80
9-й семестр				
Теоретические основы расчета казенников, надульных и настольных устройств	6	0	12	32
Тема 8. Проектирование надульных и настольных устройств Расчет дульных тормозов. Расчет эжекционных устройств. Тема 9. Расчет казенников Основные требования к казенникам и их классификация. Расчет нагрузки на казенник. Расчет навинтной части казенника. Расчет казенников с клино-выми затворами. Расчет казенников с поршневыми затворами.				
Расчет и проектирование запирающих механизмов и механизмов перезарядки	14	0	14	28
Тема 12. Методы расчета и проектирования запирающих механизмов клиновых затворов				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Расчет запирающего механизма клинового затвора. Анализ условий самоторможения клина при выстреле. Оценка осевой жесткости узла запираения по условию осевой прочности гильзы при выстреле. Расчет радиальной деформации и прочности гильзы при выстреле. Закрывающие механизмы и их проектирование. Передаточная функция закрывающего механизма. Порядок проектирования закрывающего механизма. Тема 13. Расчет и проектирование гильзовыбрасывающих и открывающих механизмов Определение сил сопротивления экстракции из условия процесса внутреннего радиального нагружения гильзы и ее прочности. Передаточная функция рычажного и кулачкового экстракторов. Определение необходимой скорости экстракции и выбрасывания гильзы. Определение потребной энергии клина при ударном взаимодействии с рычажным экстрактором. Расчет лапки экстрактора на прочность. Открывающие механизмы клиновых затворов. Передаточная функция рычажно-копирного открывающего механизма. Порядок проектирования открывающего механизма плавного и ударного действия. Тема 14. Расчет и проектирование запирающих и открывающих механизмов продольно-скользящих затворов Условия надежности запираения канала ствола поршневым механизмом. Передаточная функция рычажного и рычажно-копирного ускорителей. Определение потребной скорости затвора в конце работы ускорителя. Расчет инерционного движения затвора при открывании. Гильзовыбрасывающие механизмы продольно-скользящих затворов и их расчет. Тема 15. Расчет и проектирование патронподающих и патрондосылающих механизмов Обойменная подача. Обоймы с подвижными каретками, передаточная функция механизма подачи. Ленточная подача патронов. Пружинные досылатели с принудительной и бросковой досылкой патронов, расчет параметров пружин, времени досылки. Расчет гидропневматического досылателя.</p>				
Теоретические основы решения задач расчета	6	0	10	20

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
и проектирования запирающих механизмов и механизмов перезарядки затворов стрелково-пушечного и артиллерийского оружия				
Тема 10. Механизмы затворов, механические связи их элементов, расчетные характеристики и модели Основные механизмы затворов стрелково-пушечного и артиллерийского оружия, их назначение и особенности функционирования. Понятие скорострельности. Классификация систем ствольного оружия по степени автоматизации, способам потребления энергии, конструктивному исполнению механизмов затвора. Простые механические двухзвенные связи типа: «ползун-ползун», «ползун-кулачок», «кулачок-ползун», «кулачок-кулачок». Шарниры, кулисные механизмы, защелки, толкатели, пружины. Трение в связях. Характеристики простой механической связи: передаточная функция, коэффициент полезного действия. Получение расчетных зависимостей характеристик для простых связей. Оптимальные параметры простых связей. Аналитические зависимости изменения характеристик связи «ползун-рычаг». Тема 11. Методы решения задач кинематики и динамики механизмов затворов Уравнения движения механизмов и способы их решения. Приведенная масса, приведенная сила, коэффициенты приведения масс и сил. Особенности функционирования механизмов с переменной передаточной функцией и коэффициентом полезного действия. Ударные процессы в механизмах. Коэффициент восстановления скоростей соударяющихся звеньев, жесткие и мягкие удары, независимые и связывающие удары. Определение изменения скоростей звеньев после жесткого удара.				
ИТОГО по 9-му семестру	26	0	36	80
ИТОГО по дисциплине	52	0	72	160