

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Внутренняя баллистика»

Дисциплина «Внутренняя баллистика» является частью программы магистратуры «Химическая технология энергетических конденсированных систем» по направлению «18.04.01 Химическая технология».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний в области устройств ствольных и ракетных систем, зарядов к ним, основных характеристик энергонасыщенных материалов и методов их определения. Задачи дисциплины: - изучение физико-химических, баллистических и энергетических характеристик основных видов порохов и ТРТ, рабочих процессов в ствольных системах и РДТТ, и зависимостей рабочих параметров этих процессов от характеристик порохов и ТРТ. - формирование умений разрабатывать методики и программы проведения испытаний и определять в ходе испытаний физико-химические, баллистические и энергетические характеристики порохов и ТРТ; - формирование навыков комплексной оценки физико-химических, баллистических и энергетических характеристик порохов, ТРТ и изделий на их основе..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: - физико-химические, баллистические и энергетические характеристики энергонасыщенных материалов; - методы и приборы для исследования и оценки эффективности и практической пригодности энергонасыщенных материалов и изделий;.

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	35	35	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	4	4	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	73	73	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 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
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Системы современного оружия и техники, использующие пороха и ТРТ.	1	0	5	25
Тема 1. Введение. Основные определения (баллистика, внутренняя баллистика). Ствольные системы (снаряд, ствол, заряд). Начальная скорость, плотность заряжания. Тема 2. Предмет и задачи внутренней баллистики (выстрел из орудия, основные задачи внутренней баллистики). Тема 3. Пороха . Виды порохов и требования к ним. Дымный порох. Бездымные пороха (пироксилиновые, баллиститные). Определение реактивного движения, реактивной силы. Конструктивные схемы и основные части РДТТ. Классификация РДТТ по назначению, параметрам, конструктивным особенностям, условиям эксплуатации Тема 4. Физико – химические свойства порохов (плотность, гравиметрическая плотность, теплота взрывчатого превращения, температура горения , удельный объем пороховых газов, баллистические и энергетические характеристики пороха (сила пороха, коволюм), размеры и форма пороховых зерен, скорость горения пороха).				
Внутренняя баллистика РДТТ	1	0	11	23
Тема 10. Ракетные двигатели на твердом топливе (РДТТ). Реактивная сила. Реактивные двигатели. Конструктивные схемы и основные части РДТТ. Уравнение Мещерского. Тема 11. Устройство РДТТ. Корпус камеры сгорания. Воспламенитель. Теплозащитное покрытие. Требования к ТЗП (пассивные и активные). Сопла. Бронирующие покрытия. Тема 12. Основные соотношения реактивного движения. Тяга камеры сгорания. Уравнение тяги. Удельный импульс тяги. Взаимосвязь параметров ракеты, двигателя и топлива. Тема 13. Процессы в камере сгорания РДТТ. Полная математическая модель процессов в камере сгорания РДТТ. Упрощенная модель внутрикамерных процессов. Уравнения Бори. Тема 14. Расчет параметров рабочих процессов. Решение основной задачи внутренней баллистики РДТТ для зарядов прогрессивного, дегрессивного и				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
нейтрального горения. Эрозионное горение. Разброс баллистических параметров РДТТ. Тема 15. Устойчивость процессов в камере сгорания РДТТ. Виды неустойчивости. Способы подавления неустойчивости. Тема 16. Отсечка тяги. Гашение заряда сбросом давления. Гашение заряда вводом хладагента. Тема 17. Огневые стендовые испытания РДТТ. Этапы стендовой отработки. Испытания РДТТ на служебную безопасность.				
Внутренняя баллистика ствольных систем.	2	0	11	25
Тема 5. Пиростатика. Геометрический закон горения. Быстрота газообразования. Удельная интенсивность газообразования. Связь между геометрией и газообразованием для порохов дегрессивной формы горения. Порох прогрессивной формы. Тема 6. Физический закон горения. Анализ горения порохов с простой формой зерна. Особенности горения порохов с узкими каналами. Анализ горения флегматизированных порохов. Тема 7. Полный баллистический анализ порохов по опытам в манометрической бомбе. Определение силы пороха и коволюма пороховых газов. Опытная оценка прогрессивности горения пороха. Определение скорости горения пороха. Тема 8. Пиродинамика. Баланс энергии при выстреле. Основное уравнение внутренней баллистики. Тема 9. Основные энергетические характеристики выстрела. Уравнение баланса энергии при выстреле. Предельный запас энергии, предельная скорость снаряда, КПД выстрела, коэффициент полноты индикаторной диаграммы.				
ИТОГО по 3-му семестру	4	0	27	73
ИТОГО по дисциплине	4	0	27	73