

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

---

Образовательно-научный институт промышленных технологий  
машиностроения (ИПТМ)

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИПТМ:  
\_\_\_\_\_ Манцеров С.А.  
“23” августа 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.42 Проектирование стволов и затворов**  
для подготовки специалистов

Направление подготовки: 17.05.02 – Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очная

---

Год начала подготовки 2022, 2023

Выпускающая кафедра «Артиллерийское вооружение»

Кафедра-разработчик «Артиллерийское вооружение»

Объем дисциплины 180/5  
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик (и): Зотов А.В., ст. преподаватель

НИЖНИЙ НОВГОРОД  
2023 год

Рецензент: Маликов Н.Ш., к.т.н

«23» 08 2023г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 18.08.2020 г. № 1053 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13.04.2023г. №17  
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 23.08.2023г. № 12, протокол от 18.05.2023 №21.

Зав. кафедрой АВ, д.т.н., профессор

Закаменных Г.И.

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 06.06.2023г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 17.05.02 – а – 42  
Начальник МО

Заведующая отделом комплектования НТБ

Кабанина Н.И.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	9
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	22
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	23
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	25
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	26
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	28
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	32

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является расчетное обоснование узлов и элементов артиллерийских систем.**

### **1.2 Задачи:**

Освоение актуальной нормативно- и научно-техническую документацию в области связанной с проектированием систем подверженных импульсному термосиловому воздействию; проблемные вопросы повышения могущества артиллерийских систем. Разработка программ и методик проведения исследований систем, подверженных импульсному термосиловому воздействию.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина (модуль) «Проектирование стволов и затворов» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Боеприпасы артиллерии», «Надежность систем вооружения», «Физические основы устройства оружия», «Система управления огнем», «Внутренняя баллистика ствольного оружия», «Боеприпасы артиллерии», «Основы внешней баллистики и аэродинамики», «Прочность артиллерийских систем», «Основы технического эксперимента», «Системно-техническое проектирование артиллерийских систем».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование стволов и затворов» являются 1, 2, 3,4.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Эффективность и испытания артиллерийского вооружения», «Основы эксплуатации артиллерийских систем», «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является разработка программ и методик проведения исследований систем, подверженных импульсному термосиловому воздействию.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование стволов и затворов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из «Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Боеприпасы артиллерии ОПК-15											
Проектирование											

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из «Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
стволов и затворов ОПК-15											
Проектирование спецмашин ОПК-15											
Учебно-конструкторская практика ОПК-15											
Введение в специальность ПК-1											
Надежность систем вооружения ПК-1											
Физические основы устройства оружия ПК-1											
Система управления огнем ПК-1											
Внутренняя баллистика ствольного оружия ПК-1											
Боеприпасы артиллерии. ПК-1											
Основы внешней баллистики и аэродинамики. ПК-1											
Прочность артиллерийских систем. ПК-1											
Основы технического эксперимента. ПК-1											
Системно-техническое проектирование артиллерийских систем. ПК-1											
Эффективность и испытания артиллерийского вооружения. ПК-1											

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из «Учебного плана по направлению подготовки специалиста»										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
Основы эксплуатации артиллерийских систем. ПК-1											
Основы САПР. ПК-1											
Основы информационной системы предприятия. ПК-1											
Точность работы импульсных машин. ПК-1											
Точность работы артиллерийских систем. ПК-1											
Учебно-конструкторская практика. ПК-1											
Конструкторско-технологическая практика. ПК-1											
Научно-исследовательская работа. ПК-1											
Преддипломная практика. ПК-1											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ПК-1											

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>			<b>Оценочные средства</b>	
		<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Текущего контроля</b>	<b>Промежуточной аттестации</b>		
ОПК-15 Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	ИОПК-15.1. Формулирует цели проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	<b>Знать:</b> требования, предъявляемые к элементам ствольно-затворной группы артиллерийского вооружения.	<b>Уметь:</b> разрабатывать проекты ствольно-затворных групп артиллерийского вооружения.	<b>Владеть:</b> навыками выполнения проектных и проверочных расчетов для оценки соответствия проекта предъявленным требованиям.	Вопросы для письменного опроса.	Вопросы для письменного опроса.
	ИОПК-15.2. Формулирует задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и				Вопросы для письменного опроса.	

	ракетного оружия					
ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.	ИПК-1.1. Осуществляет профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	<b>Знать:</b> актуальную нормативно и научно-техническую документацию в области связанной с проектированием систем подверженных импульсному термо-силовому воздействию; проблемные вопросы повышения могущества артиллерийских систем.	<b>Уметь:</b> применять знания нормативно и научно-технической документации и проблемных вопросов для формирования направлений научно-технического поиска	<b>Владеть:</b> навыком разработки программ и методик проведения исследований систем подверженных импульсному термо-силовому воздействию.	Вопросы для письменного опроса.	
	ИПК-1.4. Осуществляет профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения.				Вопросы для письменного опроса.	

<b>ПК -1</b>	<p>Освоение дисциплины причастно к ТФ С/01.6 (ПС 40.011 «<b>Специалист по научно- исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</b>»), решает задачу - разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- организации сбора и изучения научно-технической информации по теме</li><li>- проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</li></ul>
--------------	--

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

#### **Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час	В т.ч. по семестрам № 9 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>180/ 3</b>	<b>108/ 3</b>
<b>1. Контактная работа:</b>		
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>		
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>52</b>	<b>52</b>
контрольная работа	6	6
Подготовка к экзамену (контроль)	54	54

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
<b>1 семестр</b>													
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 1. Введение, общие сведения о стволах арт. орудий.</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.2]					Конспект лекций			
	<b>Тема 1.1.</b> Историческая справка. Основные требования к стволам и их устройство		0,5		3,0								
	<b>Тема 1.2.</b> Орудийные стали.		1,0		3,0	Подготовка к лабораторным работам [7.4.1],							
	<b>Тема 1.3.</b> Задачи проектирования.		0,5		4,0								
	<b>Работа по освоению 1 раздела:</b>		<b>2,0</b>		<b>5,0</b>								
	<b>Итого по 1 разделу</b>		<b>2,0</b>		<b>5,0</b>								
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 2. Конструкция стволов и гильз.</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.3]								
	<b>Тема 2.1.</b> Зарядные каморы.		2,0		3,0								
	<b>Тема 2.2.</b> Ведущая часть, нарезы, расчет крутизны нарезов.		2,0		3,0								
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Расчет крутизны нарезов.			<b>2,0</b>									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные работы практические занятия										
	<b>Практическая работа №1.</b> Виды гильз, гильзы используемые в военное время.			2,0	1,0	Подготовка к лабораторным работам [7.4.3], [7.1.1], [7.1.2]							
	<b>Работа по освоению 2 раздела:</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>10,0</b>								
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>10,0</b>								
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 3. Прочность ствола.</b>					Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]							
	<b>Тема 3.1.</b> Давление пороховых газов на стенки и дно канала, силы взаимодействия снаряда со стволовом, силы взаимодействия ствола с лафетом.	2,0			3,0								
	<b>Тема 3.2.</b> Задача Ламе, критерии прочности, предел упругого сопротивления ствола.	1,0			2,0								
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Расчет прочности скрепленных стволов.		<b>2,0</b>										
	<b>Тема 3.3.</b> Прочность скрепленных стволов, стволов со свободной трубой, автофretированных стволов, стволов с межслойным охлаждением.	1,0			3,0								
	<b>Практическая работа №2</b> Прочность стволов с межслойным охлаждением.			3,0	1,0	[7.4.5], [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5]							
	<b>Работа по освоению 3 раздела:</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>10,0</b>								
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>10,0</b>								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы практические занятия										
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 4. Проектирование стволов</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]								
	<b>Тема 4.1.</b> Выбор способа заряжания и проектирование каморы. Давление пороховых газов на стенки, огибающая давлений, коэффициенты запаса прочности, желаемое со-противление.	1,0			2,0								
	<b>Тема 4.2.</b> Определение наружных размеров, конструкторская проработка ствола, действительное прочное сопротивление.	2,0			2,0								
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Определение наружных размеров ствола.		3,0										
	<b>Тема 4.3.</b> Выбор параметров скрепленного ствола, особенности проектирования автофrettированных стволов и стволов со свободной трубой.	1,0			2,0								
	<b>Практическая работа №3</b> Выбор категории прочности материала.			3,0	1,0	[7.4.5], [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5]							
	<b>Работа по освоению 4 раздела:</b>	4,0	3,0	3,0	13,0								
	<b>Итого по 4 разделу</b>	4,0	3,0	3,0	13,0								
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 5. Колебания и изгиб стволов.</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)									
		Лекции	Лабораторные практические занятия										
ОПК-15 ПК-1	<b>Тема 5.1.</b> Радиальные колебания, поперечные колебания, колебания кручения.	1,0		2,0									
	<b>Лабораторная работа №4.</b> Радиальные колебания ствола.		3,0										
	<b>Практическая работа №4</b> Влияние колебаний ствола на скорострельность.			3,0	2,0								
	<b>Тема 5.2.</b> Угол вылета снаряда, статический изгиб ствола, динамический изгиб ствола, угол поворота качающейся части арт. орудия.	1,0		2,0									
	<b>Тема 5.3.</b> Системы дроссельного регулирования скорости гидромотора.	1,0		2,0									
	<b>Тема 5.4.</b> Гидропривод вращательного действия постоянной скорости.	0,5		2,0									
	<b>Тема 5.5.</b> Жидкостные магистрали и баки.	0,5		2,0									
	<b>Работа по освоению 5 раздела:</b>	4,0	3,0	3,0	10,0								
	<b>Итого по 5 разделу</b>	4,0		3,0	10,0								
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 6. Нагрев и охлаждение стволов.</b>					Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]							
	<b>Тема 6.1.</b> Историческая справка, современное состояние и основные задачи термоупругости.	1,0		2,0									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
ОПК-15 ПК-1	<b>Тема 6.2.</b> Температурное поле, нагрев ствола в процессе стрельбы, коэффициент теплоотдачи, количество теплоты, полученное стволов, при выстреле.	1,0			2,0								
	<b>Лабораторная работа №5.</b> Расчет температурного состояния ствола.		3,0										
	<b>Тема 6.3.</b> Расчет температурного состояния ствола, охлаждение ствола, расчет межслойного охлаждения, температурные напряжения.	2,0			2,0								
	<b>Практическая работа №5 Способы охлаждения стволов.</b>			2,0									
	<b>Работа по освоению 6 раздела:</b>	4,0	3,0	2,0	10,0								
	<b>Итого по 6 разделу</b>	4,0		2,0	10,0								
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 7. Живучесть стволов.</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]								
	<b>Тема 7.1.</b> Общие сведения о живучести стволов.	2,0											
	<b>Тема 7.2.</b> Методы расчёта живучести.	2,0			2,0								
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Расчёта живучести ствола.		2,0										
	<b>Практическая работа №6 Методы повышения живучести стволов.</b>			2,0									
	<b>Работа по освоению 7 раздела:</b>	4,0		2,0	10,0								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	<b>Итого по 7 разделу</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>10,0</b>								
ОПК-15 ПК-1	<b>Раздел 8. Казенники и затворы.</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]								
	Тема 8.1. Основные требования и характеристики, силы, действующие на казенник при выстреле.	1,0			2,0								
	<b>Практическая работа №7 Виды казёнников и затворов.</b>			<b>2,0</b>									
	Тема 8.2. Расчет навинтной части, расчет казенников с клиновыми и поршневыми затворами.	1,0			2,0								
	<b>Лабораторная работа №7. Расчет навинтной части ствола.</b>		<b>2,0</b>										
	Тема 8.3. Динамическая прочность казенника, расчет клинового затвора.	1,0			2,0								
	Тема 8.4. Механизмы полуавтоматики и требования к ним.	1,0			2,0								
	<b>Работа по освоению 8 раздела:</b>	<b>4,0</b>		<b>2,0</b>	<b>10,0</b>								
ОПК-15 ПК-1	<b>Итого по 8 разделу</b>				<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>10,0</b>					
	<b>Раздел 9. Дульные и наствольные устройства.</b>				Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6]								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия									
	<b>Тема 9.1.</b> Краткая характеристика надульных и наствольных устройств.	2,0			2,0								
	<b>Тема 9.2.</b> Расчет дульных тормозов, газовых компенсаторов, эжекционных устройств.	2,0			2,0								
	<b>Работа по освоению 9 раздела:</b>	<b>4,0</b>			<b>10,0</b>								
	<b>Итого по 9 разделу</b>	<b>4,0</b>			<b>10,0</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>34,0</b>	<b>17,0</b>	<b>17,0</b>	<b>53,0</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>34,0</b>	<b>17,0</b>	<b>17,0</b>	<b>53,0</b>								

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Виды гильз, гильзы используемые в военное время

2. Прочность стволов с межслойным охлаждением.

3. Выбор категории прочности материала.

4. Влияние колебаний ствола на скорострельность.

5. Способы охлаждения стволов.

6. Методы повышения живучести стволов.

7. Виды казёнников и затворов.

Вопросы к экзамену

1. Виды орудийных стволов и их устройство.,

2. Виды орудийных сталей.

3. Конструктивные схемы стволов и гильз.

4. Проектирование каморы артиллерийского орудия.

5. Колебания и изгиб ствола.

6. Виды колебаний стволов.

7. Нагрев ствола в процессе стрельбы.

8. Охлаждение стволов.

9. Живучесть стволов.

10. Казённики и затворы.

11. Дульные и надульные устройства.

12. Устройство стволов и требования к ним.

13. Виды орудийных сталей.

14. Задачи проектирования стволов.

15. Конструкция зарядных камор.

16. Ведущая часть ствола. Нарезы, расчёт крутизны нарезов.

17. Давление пороховых газов на ствол и дно канала ствола.

18. Силы взаимодействия снаряда со стволовом и стволов с лафетом, возникающие в процессе выстрела.

19. Задача Ламе. Упругое сопротивление ствола.

20. Расчёт прочности скреплённых стволов и стволов со свободной трубой.

21. Проектирование каморы и выбор способа заряжания.

22. Давление пороховых газов на стенки ствола, огибающие давлений.

23. Определение наружных размеров ствола.

24. Параметры скреплённого ствола, особенности проектирования разных видов стволов.

25. Виды колебаний стволов.

26. Определение изгиба ствола, угол поворота качающейся части.

27. Основные задачи термоупругости.

28. Нагрев стволов в процессе стрельбы.

29. Расчёт температурного состояния ствола.

30. Охлаждение стволов.

31. Общие сведения о живучести стволов.

32. Требования, предъявляемые к казённикам. Силы, действующие на казённик при выстреле.

33. Расчёт казёнников.

34. Динамическая прочность казённика.  
35. Механизмы автоматизации, применяемые в казённиках.  
36. Надульные устройства.
- 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)
1. Виды орудийных стволов и их устройство,
  2. Виды орудийных сталей.
  3. Конструктивные схемы стволов и гильз.
  4. Проектирование каморы артиллерийского орудия.
  5. Колебания и изгиб ствола.
  6. Виды колебаний стволов.
  7. Нагрев ствола в процессе стрельбы.
  8. Охлаждение стволов.
  9. Живучесть стволов.
  10. Казённики и затворы.
  11. Дульные и надульные устройства.
  12. Устройство стволов и требования к ним.
  13. Виды орудийных сталей.
  14. Задачи проектирования стволов.
  15. Конструкция зарядных камор.
  16. Ведущая часть ствола. Нарезы, расчёт крутизны нарезов.
  17. Давление пороховых газов на ствол и дно канала ствола.
  18. Силы взаимодействия снаряда со стволов и стволов с лафетом, возникающие в процессе выстрела.
  19. Задача Ламе. Упругое сопротивление ствола.
  20. Расчёт прочности скреплённых стволов и стволов со свободной трубой.
  21. Проектирование каморы и выбор способа заряжания.
  22. Давление пороховых газов на стенки ствола, огибающие давлений.
  23. Определение наружных размеров ствола.
  24. Параметры скреплённого ствола, особенности проектирования разных видов стволов.
  25. Виды колебаний стволов.
  26. Определение изгиба ствола, угол поворота качающейся части.
  27. Основные задачи термоупругости.
  28. Нагрев стволов в процессе стрельбы.
  29. Расчёт температурного состояния ствола.
  30. Охлаждение стволов.
  31. Общие сведения о живучести стволов.
  32. Требования, предъявляемые к казённикам. Силы, действующие на казённик при выстреле.
  33. Расчёт казёнников.
  34. Динамическая прочность казённика.
  35. Механизмы автоматизации, применяемые в казённиках.
  36. Надульные устройства.

## **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Тесты для текущего контроля знаний, обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-15 Способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	ИОПК-15.1. Формулирует цели проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	Не способен формулировать цели проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	Способен частично формулировать цели проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	Способен с отдельными неточностями формулировать цели проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.	Способен с отдельными неточностями формулировать цели проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.
	ИОПК-15.2. Формулирует задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия	Не способен формулировать задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия	Способен формулировать задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия	Способен с отдельными неточностями формулировать задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия	Способен формулировать задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской	ИПК-1.1. Осуществляет профессиональную деятельность в научно - исследовательской	Не способен осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской	Способен частично осуществлять профессиональную деятельность в научно -	Способен с отдельными неточностями осуществлять профессиональную деятельность в научно -	Способен осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской

сферах: научно-исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения.	деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	профессиональную деятельность в научно-исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения.	деятельности проектирования артиллерийского вооружения.
	ИПК-1.4. Осуществляет профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения.	Не способен осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения	Способен частично осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения	Способен отдельными неточностями осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения	Способен осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

- 6.1.1. Управление огнем наземной артиллерии./ Под ред. Круковского А.Г С Воениздат., 2016
- 6.1.2. Теоретические основы стрельбы наземной артиллерии /Под ред. Круковского А.Г С Воениздат., 2016
- 6.1.3. Чуев Ю.В. Исследование операций в военном деле. Воениздат., 2017

### **6.2. Справочно-биографическая литература.**

- 6.2.1 Жуков Н.И., Зубков В.Ф., Колмаков В.И. и др. Проектирование спецмашин. Часть 3. Проектирование самоходных артиллерийских установок Волгоградский государственный технический университет, МГТУ им.Н.Э.Баумана., 2007.
- 6.2.2. Баранов В.Л., Белов А.В., Бирюков М.М. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Волгоградский государственный технический университет, МГТУ им.Н.Э.Баумана., 2004

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

- 6.3.1. Журнал «Оборонная техника».
- 6.3.2. Журнал «Военное обозрение»
- 6.3.3. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библио-тек ([aselibrary.ru](http://aselibrary.ru)).

### **6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Информационные тех-нологии в электронном варианте находятся в системе MOODLE по адресу <http://dop.nntu.ru> в раз-деле информационные технологии.

- 6.4.1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №1. Разработка дизайна сайта»
- 6.4.2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №2. Разработка структуры сайта на HTML»
- 6.4.3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №3. Применение CSS в HTML5»
- 6.4.4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №4. Функции»
- 6.4.5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №5 Объекты и массивы»
- 6.4.6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №6. Формы и элементы управления»
- 6.4.7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №7. API в HTML5»
- 6.4.8. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №8. Использование JQUERY »

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа:  
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
  1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
  2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
  3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
  4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
  5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
  6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ре-сурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
  7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
  8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ре-сурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

## **7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование ЭБС</b>	<b>Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

<b>Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе</b>	<b>Программное обеспечение свободного распространения</b>
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1C предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )	

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице **9** указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

<b>№</b>	<b>Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы</b>	<b>Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети</b>
----------	--	---

		университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техспектр»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Аудитория курсового и дипломного проектирования АО «ЦНИИ «Буревестник»	8 шт. Компьютер PC - тип 3 (8 шт.): Intel Core i5\DDR3-1333 Kingston 4 Gb\500 Gb\NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1024	Программное обеспечение (ПО) лицензионное, с указанием реквизитов подтверждающего документа: - Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM); - Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487); - Autodesk Product Design Suite Ulti-mate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954) ПО распространяемое по свободной лицензии: - Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование) - Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование)  ПО предоставляемое образовательно-му учреждению на бесплатной основе в учебных целях: - Ansys Academic Student 2019 R

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению

преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все

основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

## **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **Вопросы для промежуточного контроля**

1. Виды орудийных стволов и их устройство.,
2. Виды орудийных сталей.
3. Конструктивные схемы стволов и гильз.
4. Проектирование каморы артиллерийского орудия.
5. Колебания и изгиб ствола.
6. Виды колебаний стволов.
7. Нагрев ствола в процессе стрельбы.
8. Охлаждение стволов.
9. Живучесть стволов.
10. Казённики и затворы.
11. Дульные и надульные устройства.
12. Устройство стволов и требования к ним.
13. Виды орудийных сталей.

14. Задачи проектирования стволов.
15. Конструкция зарядных камор.
16. Ведущая часть ствола. Нарезы, расчёт крутизны нарезов.
17. Давление пороховых газов на ствол и дно канала ствола.
18. Силы взаимодействия снаряда со стволов и стволов с лафетом, возникающие в процессе выстрела.
19. Задача Ламе. Упругое сопротивление ствола.
20. Расчёт прочности скреплённых стволов и стволов со свободной трубой.
21. Проектирование каморы и выбор способа заряжания.
22. Давление пороховых газов на стенки ствола, огибающие давлений.
23. Определение наружных размеров ствола.
24. Параметры скреплённого ствола, особенности проектирования разных видов стволов.
25. Виды колебаний стволов.
26. Определение изгиба ствола, угол поворота качающейся части.
27. Основные задачи термоупругости.
28. Нагрев стволов в процессе стрельбы.
29. Расчёт температурного состояния ствола.
30. Охлаждение стволов.
31. Общие сведения о живучести стволов.
32. Требования, предъявляемые к казённикам. Силы, действующие на казённик при выстреле.
33. Расчёт казёнников.
34. Динамическая прочность казённика.
35. Механизмы автоматизации, применяемые в казённиках.
36. Надульные устройства.

### **Примеры вопросов к лабораторным работам**

Раздел 2. Конструкция стволов и гильз.

Лабораторная работа «Ведущая часть, нарезы, расчет крутизны нарезов»

1. Выбор крутизны и кривой нареза.
2. Определение нормального давления на боевую грань нареза.
3. Профиль и число нарезов.

Раздел 3. Прочность стволов.

Лабораторная работа «Давление пороховых газов на стенки и дно канала, силы взаимодействия снаряда со стволов, силы взаимодействия ствола с лафетом.»

1. Силы, действующие на орудие во время выстрела.
2. Силы, действующие на орудие с откатом ствола.
3. Момент динамической пары.

Раздел 4. Проектирование стволов

Лабораторная работа «Определение наружных размеров, конструкторская проработка ствола, действительное прочное сопротивление»

1. Методы выбора наружных размеров стволов.
2. Сравнительная оценка различных гипотез прочности ствола.

Раздел 5. Колебания и изгиб стволов

Лабораторная работа «Радиальные колебания, поперечные колебания, колебания кручения»

1. Расчет радиальных колебаний орудия.
2. Сущность поперечных колебаний.
3. Регистрирующая аппаратура: осциллографы, магнитографы и средства цифровой осциллографии.

#### 4. Природа крутильных колебаний.

#### **Примеры вопросов к практическим занятиям**

##### Раздел 3. Прочность ствола.

Практическое занятие «Задача Ламе, критерии прочности, предел упругого сопротивления ствола»

1. Основные понятия и определения.
2. Основные критерии прочности ствола.
3. Расчет предела упругого сопротивления ствола.

##### Раздел 4. Проектирование стволов

Практическое занятие «Выбор способа заряжания и проектирование каморы. Давление пороховых газов на стенки, огибающая давлений, коэффициенты запаса прочности, желаемое сопротивление»

1. Способы заряжания орудия.
2. Конструкция каморы ствола в зависимости от способа заряжания ствола.
3. Гипотезы прочности и коэффициент запаса прочности.

##### Раздел 5. Колебания и изгиб стволов.

Практическое занятие «Угол вылета снаряда, статический изгиб ствола, динамический изгиб ствола, угол поворота качающейся части АО»

1. Составляющие угла вылета снаряда.
2. Расчет статического изгиба ствола .
3. Расчет суммарного момента при повороте качающейся части орудия.

##### Раздел 6. Нагрев и охлаждение стволов

Практическое занятие «Расчет температурного состояния ствола, охлаждение ствола, расчет межслойного охлаждения, температурные напряжения»

1. Понятие о расчете температурного поля.
2. Нагрев ствола во время стрельбы.
3. Способы охлаждения стволов.
4. Особенности межслойного охлаждения.

##### Раздел 8. Казенники и затворы

Практическое занятие «Расчет навинтной части, расчет казенников с клиновыми и поршневыми затворами»

1. Последовательность расчета навинтной части казенника .
2. Расчет напряжений, возникающих в основании витков резьбы.
3. Упрощенный расчет клиновой части казенника.

#### **ТЕМЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЙ**

1. Виды гильз, гильзы используемые в военное время
2. Прочность стволов с межслойным охлаждением.
3. Выбор категории прочности материала.
4. Влияние колебаний ствола на скорострельность.
5. Способы охлаждения стволов.
6. Методы повышения живучести стволов.
7. Виды казёнников и затворов.

##### Вопросы к экзамену

1. Виды орудийных стволов и их устройство,.
2. Виды орудийных сталей.
3. Конструктивные схемы стволов и гильз.

4. Проектирование каморы артиллерийского орудия.
5. Колебания и изгиб ствола.
6. Виды колебаний стволов.
7. Нагрев ствола в процессе стрельбы.
8. Охлаждение стволов.
9. Живучесть стволов.
10. Казённики и затворы.
11. Дульные и надульные устройства.
12. Устройство стволов и требования к ним.
13. Виды орудийных сталей.
14. Задачи проектирования стволов.
15. Конструкция зарядных камор.
16. Ведущая часть ствола. Нарезы, расчёт крутизны нарезов.
17. Давление пороховых газов на ствол и дно канала ствола.
18. Силы взаимодействия снаряда со стволов и стволов с лафетом, возникающие в процессе выстрела.
19. Задача Ламе. Упругое сопротивление ствола.
20. Расчёт прочности скреплённых стволов и стволов со свободной трубой.
21. Проектирование каморы и выбор способа заряжания.
22. Давление пороховых газов на стенки ствола, огибающие давлений.
23. Определение наружных размеров ствола.
24. Параметры скреплённого ствола, особенности проектирования разных видов стволов.
25. Виды колебаний стволов.
26. Определение изгиба ствола, угол поворота качающейся части.
27. Основные задачи термоупругости.
28. Нагрев стволов в процессе стрельбы.
29. Расчёт температурного состояния ствола.
30. Охлаждение стволов.
31. Общие сведения о живучести стволов.
32. Требования, предъявляемые к казённикам. Силы, действующие на казённик при выстреле.
33. Расчёт казёнников.
34. Динамическая прочность казённика.
35. Механизмы автоматизации, применяемые в казённиках.
36. Надульные устройства.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИПТМ

Манцеров С.А.

“23” августа 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.Б.43 Проектирование стволов и затворов»**

для подготовки специалистов

Направление: 17.05.02 – Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очно

Год начала подготовки: 2022, 2023

Курс 5

Семестр 9

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022, 2023 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик (и): Волкова И.Е, к.т.н., доцент

«\_\_» \_\_\_\_ 2023г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_ 2023г.

Заведующий кафедрой Закаменных Г.И.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой АВ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 2023г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_ 2023 г.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Проектирование стволов и затворов»**  
**ОП ВО по направлению шифр 17.05.02, направленность «Артиллерийское оружие»**  
**(квалификация выпускника –специалист)**

Маликов Н.Ш., ведущий научный сотрудник АО « ЦНИИ « Буревестник» , к.т.н, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Проектирование стволов и затворов» ОП ВО по направлению шифр – «17.05.02», направленность «Артиллерийское оружие» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Артиллерийское вооружение».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению шифр – «17.05.02». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование стволов и затворов» закреплено 2 компетенции. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

**Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование стволов и затворов» составляет 5 зачётных единицы (180 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Проектирование стволов и затворов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению шифр – 17.05.02 и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Физические основы устройства оружия» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физические основы устройства оружия».

## **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физические основы устройства оружия» ОПОП ВО по направлению *шифр 17.05.02*, направленность «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Зотов А,В, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.