

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 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.41 Нетрадиционные виды преобразования энергии  
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: АВ

Кафедра-разработчик: АВ

Объем дисциплины: 144/4

Промежуточная аттестация: зачёт

Разработчик: Шашков Р.О., 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 18.05.2023г. №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 – 41  
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.....	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
12. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1 Целью освоения дисциплины является** формирование знаний теоретических основ и практических навыков в области перспективного оружия массового поражения, основанного на нетрадиционных способах метания тел и поражения объектов, а также установок для исследования высокоскоростного движения тел.

**1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- ознакомление с системами высокоскоростного метания;
- получение опыта конструирования установок на основе бывших практик;
- развитие возможностей для будущего развития артиллерии на нетрадиционных видах преобразования энергии.

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

Учебная дисциплина «Нетрадиционные виды преобразования энергии» включена в перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, инженерная и компьютерная графика, история, введение в специальность, «физические основы устройства оружия».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Технология артиллерийских систем», «Проектирование спецмашин», «Основы боевого применения артиллерии» и преддипломная практика.

Особенностью дисциплины является сочетание исторического опыта и современных возможностей создания орудий высокоскоростного метания.

Рабочая программа дисциплины «Нетрадиционные виды преобразования энергии» 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**

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ПК-2 (Способен формировать новые направления научных исследований и проектно-конструкторских разработок) и ОПК-7 (Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения).

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
ПК-2											
Технология артиллерийских систем											
Проектирование спецмашин											
Основы боевого применения артиллерии											
Преддипломная практика											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											
ОПК-7											
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											

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

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-2. Способен формировать новые направления научных исследований и проектно-конструкторских разработок	ИПК-2.1. Формирует новые направления научных исследований	Знать: методы формирования новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок, источники информации по текущему состоянию артиллерийскому вооружения	Уметь: ставить цели и задачи при формировании научного исследования и проведении опытно-конструкторской разработки, анализировать научную проблематику области знаний применительно к тенденциям развития артиллерийского вооружения и иных способов ведения боевых действий	Владеть: способностью формировать новые направления создания вооружения на нетрадиционных видах преобразования энергии
	ИПК-2.2. Формирует новые направления опытно-конструкторских разработок			Вопросы для устного собеседования, практическая работа
	ИПК-2.3. Анализирует научную проблематику области знаний применительно к артиллерийскому вооружению			Вопросы для устного собеседования: билеты (25 билетов)
ОПК-7. Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения	ИОПК-7.1. Анализирует текущее состояние развития оружия и систем вооружения	Знать: источники информации по истории и развитию оружия и систем вооружения	Уметь: анализировать тенденции развития оружия и систем вооружения	Владеть: информацией по текущему состоянию оружия и систем вооружения и их перспективами
				Вопросы для устного собеседования: билеты (25 билетов)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
жения.	ИОПК-7.2. Анализирует тенденции развития оружия и систем вооружения		тивных видах, навыками формирования техники на основе тенденций развития	
ПК -2	Освоение дисциплины причастно к ТФ Д/01.6 (ПС 40.011 « <u>Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</u> »), решает задачи - Проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний - Обоснования перспектив проведения исследований в соответствующей области знаний - Формирования программ проведения исследований в новых направлениях			

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 5.

Таблица 5 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	Всего час. (9 семестр)
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<u>144/4</u>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>72</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	68
занятия лекционного типа (Л)	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, ПЗ)	34
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	72
контрольная работа	36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям)	36

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
9 семестр													
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Раздел 1. Энергия</b>												
	<b>Тема 1.1. Виды энергии</b>	1											
	<b>Тема 1.2. Источники энергии</b>	1											
	<b>Тема 1.3. Преобразование энергии</b>	1											
	<b>Практическая работа №1. Энергия</b>			3									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям							
	Контрольная работа				4	Контрольная работа							
	<b>Итого по 1 разделу</b>	3		3	8								
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Раздел 2. Тепловая машина</b>												
	<b>Тема 2.1. Принцип работы</b>	1											
	<b>Тема 2.2. История создания</b>	1											
	<b>Тема 2.3. Импульсная тепловая машина</b>	1											
	<b>Практическая работа №2. Тепловая машина</b>			3									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям							
	Контрольная работа				4	Контрольная работа							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
	Итого по 2 разделу	3		3	8				
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Раздел 3. История преобразования энергии в тепловых машинах</b>								
	<b>Тема 3.1.</b> Замена горючего	1							
	<b>Тема 3.2.</b> Иные источники энергии	1							
	<b>Тема 3.3.</b> Электротермохимическая пушка	1							
	<b>Тема 3.4.</b> Легкогазовая пушка	1							
	<b>Тема 3.5.</b> Струйная установка	1							
	<b>Тема 3.6.</b> Многозарядные орудия	1							
	<b>Тема 3.7.</b> Противодавление в ствольных системах	1							
	<b>Практическая работа №3.</b> Установки высокоскоростного метания			7					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>				6	Подготовка к лекциям			
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	контрольная работа				6	Контрольная работа			
	Итого по 3 разделу	7		7	12				
	<b>Раздел 4. Установки взрывчатого ствольного метания</b>								
	<b>Тема 4.1.</b> Установки ПДВ/УДВ	1							
	<b>Тема 4.2.</b> Установки ВДВ	1							
	<b>Тема 4.3.</b> Установки СДВ	1							
	<b>Тема 4.4.</b> Установки с кумулятивной струёй	1							
	<b>Тема 4.5.</b> Адиабатическое сжатие	1							
	<b>Тема 4.6.</b> Установки ультрафиоле-	1							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	тового удара								
	<b>Тема 4.7.</b> КПД взрывных источников излучения	1							
	<b>Практическая работа №4.</b> Установки взрывчатого ствольного метания			7					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>				5	Подготовка к лекциям			
	Контрольная работа				5	Контрольная работа			
	Итого по 4 разделу	7		7	10				
	<b>Раздел 5.</b> Оружие несмертельного действия								Конспект лекций
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Тема 5.1.</b> Введение	1							
	<b>Тема 5.2.</b> Химическое оружие	1							
	<b>Тема 5.3.</b> Инфразвуковой генератор	1							
	<b>Тема 5.4.</b> Биологическое оружие	1							
	<b>Тема 5.5.</b> Лазерное оружие	1							
	<b>Тема 5.6.</b> Генератор грома	1							
	<b>Практическая работа №5.</b> Оружие несмертельного действия			4					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>				5	Подготовка к лекциям			
	Контрольная работа				5	Контрольная работа			
	Итого по 5 разделу	6		4	10				
ПК-2 ИПК-2.1	<b>Раздел 6.</b> Плазма								Конспект лекций
	<b>Тема 6.1.</b> Общие понятия	1							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Тема 6.2.</b> Применение плазмы	1							
	<b>Практическая работа №6.</b> Плазма			2					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям			
	Контрольная работа				4	Контрольная работа			
	<b>Итого по 6 разделу</b>	2		2	8				
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Раздел 7.</b> Лазерное оружие								Конспект лекций
	<b>Тема 7.1.</b> Введение	1							
	<b>Тема 7.2.</b> Физические основы	1							
	<b>Тема 7.3.</b> История создания	1							
	<b>Практическая работа №7.</b> Лазерное оружие			4					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям			
	Контрольная работа				4	Контрольная работа			
	<b>Итого по 7 разделу</b>	3		4	8				
ПК-2 ИПК-2.1 ИПК-2.2 ИПК-2.3 ОПК-7 ОПК-7.1 ОПК-7.2	<b>Раздел 8.</b> Высокоэнергетические устройства для космических условий								
	<b>Тема 8.1.</b> Введение	1							
	<b>Тема 8.2.</b> Баллистические ракеты	1							
	<b>Тема 8.3.</b> Средства поражения МБР	1							
	<b>Практическая работа №8.</b> Средства поражения МБР			4					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:</b>				4	Подготовка к лекциям			
	Контрольная работа				4	Контрольная			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки	Наименование разработанного Электронного курса
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
						работа			
	Итого по 8 разделу	3		4	8				
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	34		34	72				

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: решение практических задач, контрольные работы.

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

1) Перечень вопросов для подготовки к текущему контролю

1. Виды энергии
2. Источники энергии
3. Преобразование энергии
4. Тепловая машина
5. История преобразования энергии в тепловых машинах
6. Пневматические пушки
7. Динамитная пушка Дадли
8. Центробежные метательные машины
9. Электропушки
10. Орудия на жидких метательных веществах
11. Электротермохимическая пушка
12. Легкогазовая пушка
13. Струйная установка
14. Многозарядные орудия
15. Противодавление в ствольных системах
16. Установки взрывчатого ствольного метания
17. Оружие несмертельного действия
18. Плазма
19. Лазерное оружие
20. Баллистические ракеты
21. Средства поражения МБР
22. Пучковое оружие
23. ЭМИ – оружие
24. Кинетическое оружие

2) Типовое контрольное задание для текущего контроля

### **Практическая работа**

НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Артиллерийское вооружение»

Курс «НВПЭ»  
Раздел «BCM»

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Вариант 1

Группа

Нарисовать схему установок ВСМ:

1. Ударного сжатия
  2. Двухступенчатая СДВ со схлопывающимися элементами конструкции ствола
  3. Трехступенчатая с кумулятивной струей, со схлопывающимися элементами конструкции ствола и диафрагмой
- 3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию
1. В чём физический смысл многозарядного орудия?
  2. Где располагаются дополнительные заряды в многозарядном орудии?
  3. Что такое противодавление в ствольной системе?
  4. Когда учитывается противодавление в ствольной системе?
  5. На чём основана классификация установок взрывчатого ствольного метания?
  6. По какой схеме взрывчатого ствольного метания идет стрельба из артиллерийского орудия?
  7. Схема установки ВДВ взрывчатого ствольного метания.
  8. Схема установки СДВ взрывчатого ствольного метания.
  9. Что такое адиабата Гюгонио?
  10. Чем отличается адиабата Гюгонио от адиабаты Пуассона?
  11. Для чего нужна ударная труба?
  12. Устройство ударной трубы.
  13. Как влияет ионизация на степень сжатия в ударной трубе?
  14. Схема установки ультрафиолетового удара.
  15. Сомножители КПД взрывного источника излучения.
  16. Отличия оружия несмертельного действия от летального.
  17. Оружие несмертельного действия, направленное против объектов.
  18. Оружие несмертельного действия, направленное живой силы.
  19. Что такое СВЧ-оружие несмертельного действия?
  20. Что такое генератор грома?
  21. Что такое плазма?
  22. Компоненты плазмы.
  23. Что такое дебайевский радиус?
  24. Что такое квазилинейность плазмы?
  25. Назначение плазменного щита.
  26. Назначение плазменного экрана НААРР.
  27. Что такое плазмоид?
  28. Что такое лазер?
  29. Элементы лазера.
  30. Для чего нужно активное вещество в лазере?
  31. Для чего нужны зеркала в лазере?
  32. Основные элементы траектории баллистической ракеты.
  33. Причины целесообразности поражения ракеты на активном участке траектории.
  34. Состав баллистической ракеты после участка разделения.

35. Классификация средств поражения баллистических ракет.  
 36. Особенности внешнего ОНПЭ.  
 37. Когда атмосфера прозрачна для лазерного оружия?  
 38. Что такое аблационное покрытие?  
 39. Что такое дифракционный предел лазерного луча?  
 40. Физический принцип химического лазера.  
 41. Физический принцип эксимерного лазера.  
 42. Физический принцип рентгеновского лазера.  
 43. Физический принцип лазера на свободных электронах.  
 44. Что такое Больцмановское распределение в газе?  
 45. Что такое инверсия населенностей?  
 46. Как создается инверсия населенностей в лазере?  
 47. Что такое пучковое оружие?  
 48. Что такое ЭМИ-оружие?  
 49. Способы придания снарядам кинетического оружия высоких скоростей.

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

Шкала оценивания	Зачет
$40 < R \leq 50$	
$30 < R \leq 40$	зачет
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырёхбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7 - 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»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
<b>ПК-2.</b> Способен формировать новые направления научных исследований и проектно-конструкторских разработок	ИПК-2.1. Формирует новые направления научных исследований	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно эффективно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Допускает ошибки в решении	Способен логично мыслить, системно излагает материал, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
	ИПК-2.2. Формирует новые направления опытно - конструкторских разработок				
	ИПК-2.3. Анализирует научную проблематику области знаний применительно к артиллерийскому вооружению				
<b>ОПК-7.</b> Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения.	ИОПК-7.1. Анализирует текущее состояние развития оружия и систем вооружения				
	ИОПК-7.2. Анализирует тенденции развития оружия и систем вооружения				

Таблица 8 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
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

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

1. Орлов П.И., Основы конструирования. В 3-х кн., Машиностроение, Москва, 1988
2. Королев А.А., Кучеров В.Г., Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Часть 1, РПК «Политехник», Волгоград, 2012
3. Ануриев В.И., Справочник конструктора-машиностроителя, Машиностроение, Москва, 2016
4. Жуков И.И., Артиллерийское вооружения. Основы устройства и конструирование, Машиностроение, Москва, 1975

### 6.2 Справочно-библиографическая литература

1. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии, Баранов Н.Н. – МЭИ, 2012
2. Баллистические установки и их применение в экспериментальных исследованиях/ Под ред. Н. А. Златина и Г. И. Мишина. - Москва: Наука, 2015
3. Динамика удара/ Зукас Дж. А., Николас Т., Свифт Х. Ф., 2015
4. Адиабатического метода сжатия: Импульсное сжатие газов в химии и технологий/ Ю. А. Колбановский. - М., 2013.

5. Плазма - четвертое состояние вещества. Элективный курс. Учебное пособие/ В.А. Орлов, С.В. Дорожкин. - Бином. Лаборатория знаний, 2014
6. Лазеры. Устройство и действие/ А.С. Борейшо, С.В. Ивакин, 2016

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

Методические рекомендации, разработанные преподавателями кафедры «АВ» для обучающихся по данной дисциплине находятся в информационном пространстве в электронном виде на кафедре «АВ».

1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №1. Энергия».
2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №2. Тепловая машина».
3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №3. Установки высокоскоростного метания».
4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №4. Установки взрывчатого ствольного метания».
5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №5. Оружие несмертельного действия».
6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №6. Плазма».
7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №7. Лазерное оружие».
8. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №8. Средства поражения МБР».

Методические рекомендации НГТУ:

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf)

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoc\\_rab.pdf.](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoc_rab.pdf)

## **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**

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

1. Научно-техническая библиотека НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>.
2. Каталог книг НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>.
3. Каталог периодических изданий НГТУ: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>.
4. Базовая кафедра: <http://www.burevestnik.ru>.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - 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.

## 7.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
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 10 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
1. Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM); 2. Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487); 3. Autodesk Product Design Suite Ultimate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954)	Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование) Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование) Ansys Academic Student 2019 R

В таблице 11 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.

Таблица 11 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

	софии	
<b>3</b>	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
<b>4</b>	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
<b>5</b>	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
<b>6</b>	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

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

В таблице 12 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 12 – 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	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.

В таблице 13 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 13 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Аудитория курсового и дипломного проектирования АО «ЦНИИ «Буревестник», 603950, г. Нижний Новгород, Сормовское шоссе, д. 1-а	Компьютер PC - тип 3 (8 шт.): Intel Core i5\DDR3-1333 Kingston 4 Gb\500 Gb\NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1024 Mb.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM);</li> <li>- Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487);</li> <li>- Autodesk Product Design Suite Ultimate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954)</li> </ul> <p>ПО, распространяемое по свободной лицензии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование)</li> <li>- Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование)</li> </ul> <p>ПО, предоставляемое образовательному учреждению на бесплатной основе в учебных целях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansys Academic Student 2019 R</li> </ul>

## 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: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Нетрадиционные виды преобразования энергии», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльная система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта с учетом текущей успеваемости.

**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 6). 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 и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах**

Подготовку к каждой практической 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 практических 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.

### **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 13). 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.

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

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

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая:

- проведение контрольных работ;
- проведение проверки знаний по практическим работам;
- опрос преподавателем по различным разделам курса;
- зачёт.

### **11.1.1 Типовые задания для практических работ**

Типовые задания для практических работ приведены в учебно-методических пособиях по их проведению:

1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №1. Энергия».
2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №2. Тепловая машина».
3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №3. Установки высокоскоростного метания».
4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №4. Установки взрывчатого ствольного метания».
5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №5. Оружие несмертельного действия».
6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №6. Плазма».
7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №7. Лазерное оружие».
8. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению практической работы №8. Средства поражения МБР».

### **11.1.2 Типовое контрольное задание**

#### **Практическая работа**

НГТУ им. Р.Е. Алексеева  
Кафедра «Артиллерийское вооружение»

Курс «НВПЭ»  
Раздел «ВСМ»

Ф.И.О. студента \_\_\_\_\_

Вариант 1

Группа \_\_\_\_\_

Нарисовать схему установок ВСМ:

4. Ударного сжатия
5. Двухступенчатая СДВ со схлопывающимися элементами конструкции ствола

6. Трехступенчатая с кумулятивной струей, со схлопывающимися элементами конструкции ствола и диафрагмой

## **11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачёт (устно-письменная форма по экзаменационным билетам).

### **11.2.1 Типовые вопросы**

1. В чём физический смысл многозарядного орудия?
2. Где располагаются дополнительные заряды в многозарядном орудии?
3. Что такое противодавление в ствольной системе?
4. Когда учитывается противодавление в ствольной системе?
5. На чём основана классификация установок взрывчатого ствольного метания?
6. По какой схеме взрывчатого ствольного метания идет стрельба из артиллерийского орудия?
7. Схема установки ВДВ взрывчатого ствольного метания.
8. Схема установки СДВ взрывчатого ствольного метания.
9. Что такое адиабата Гюгонио?
10. Чем отличается адиабата Гюгонио от адиабаты Пуассона?
11. Для чего нужна ударная труба?
12. Устройство ударной трубы.
13. Как влияет ионизация на степень сжатия в ударной трубе?
14. Схема установки ультрафиолетового удара.
15. Сомножители КПД взрывного источника излучения.
16. Отличия оружия несмертельного действия от летального.
17. Оружие несмертельного действия, направленное против объектов.
18. Оружие несмертельного действия, направленное живой силы.
19. Что такое СВЧ-оружие несмертельного действия?
20. Что такое генератор грома?
21. Что такое плазма?
22. Компоненты плазмы.
23. Что такое дебайевский радиус?
24. Что такое квазилинейность плазмы?
25. Назначение плазменного щита.
26. Назначение плазменного экрана НААРР.
27. Что такое плазмоид?
28. Что такое лазер?
29. Элементы лазера.
30. Для чего нужно активное вещество в лазере?
31. Для чего нужны зеркала в лазере?
32. Основные элементы траектории баллистической ракеты.
33. Причины целесообразности поражения ракеты на активном участке траектории.
34. Состав баллистической ракеты после участка разделения.
35. Классификация средств поражения баллистических ракет.
36. Особенности внешнего ОНПЭ.

37. Когда атмосфера прозрачна для лазерного оружия?
38. Что такое абляционное покрытие?
39. Что такое дифракционный предел лазерного луча?
40. Физический принцип химического лазера.
41. Физический принцип эксимерного лазера.
42. Физический принцип рентгеновского лазера.
43. Физический принцип лазера на свободных электронах.
44. Что такое Больцмановское распределение в газе?
45. Что такое инверсия населенностей?
46. Как создается инверсия населенностей в лазере?
47. Что такое пучковое оружие?
48. Что такое ЭМИ-оружие?
49. Способы придания снарядам кинетического оружия высоких скоростей.

### **11.2.1 Типовые билеты**

#### **Билет № 1**

1. Эксимерный лазер
2. Оружие несмертельного действия. Классификация

#### **Билет № 2**

1. Рентгеновский лазер с накачкой от ядерного взрыва
2. Ударная труба. Ионизация газа

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИПТМ

\_\_\_\_\_ Манцеров С.А.  
“23” августа 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.Б.41 Нетрадиционные виды преобразования энергии»**

для подготовки специалистов

Направление: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очная

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: Шашков Р.О.

«\_\_\_» 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Артиллерийское вооружение»

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» 2023 г.

Заведующий кафедрой: Закаменных Г.И.

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой «Артиллерийское вооружение»

«\_\_\_» 2023 г.

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

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу дисциплины «Нетрадиционные виды преобразования энергии»  
**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 «Нетрадиционные виды преобразования энергии» 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 «Нетрадиционные виды преобразования энергии» 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 «Нетрадиционные виды преобразования энергии» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Нетрадиционные виды преобразования энергии» 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 – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, Интернет-ресурсы – 7 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления шифр 17.05.02.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Нетрадиционные виды преобразования энергии» 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 «Нетрадиционные виды преобразования энергии» ОПОП ВО по направлению шифр 17.05.02, направленность «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Шашков Р.О соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.