

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика взрыва и удара

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы

Курс: 3, семестр : 5

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	118
4	Лекции, час.	54
5	Практические занятия, час.	54
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	27
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	98
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ КР
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

ФГОС введен в действие приказом №1161 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 28.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ГДУ, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Виноградов А. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Гуськов А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гуськов А. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.7 способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:	
з15. знает физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов	
Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
у14. уметь выбрать модель для описания взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи	
Компетенция ФГОС: ПК.6 владение методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей; в части следующих результатов обучения:	
з10. знает инженерные методы расчета проникания кумулятивных струй и ударников в преграды	
у16. уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей; в части следующих результатов обучения:	
з1. модели поведения различных сред при взрывных и ударных нагрузках, модели детонации	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Физика взрыва и удара</i>	
ПК.9.31 модели поведения различных сред при взрывных и ударных нагрузках, модели детонации	
1.о приложении основных гипотез механики сплошных сред к газам и жидкостям	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2.о способах введения основных характеристик состояния среды, принципах вывода дифференциальных законов сохранения	Лекции; Самостоятельная работа
3.о моделях детонации, принципах постановки задач физики взрыва и удара	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.310 знает инженерные методы расчета проникания кумулятивных струй и ударников в преграды	
4.о принципах и механизмах эффекта кумуляции, основах моделирования взрывных и ударных явлений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.315 знает физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов	
5.элементы газодинамического описания дозвуковых и сверхзвуковых течений	Практические занятия; Самостоятельная работа
6.законы сохранения на фронте прямых и косых ударных волн	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.модели детонации Чепмена-Жуге и Зельдовича-Неймана-Дёринга	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.метод (p,u)-диаграмм расчета параметров распада разрыва	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.310 знает инженерные методы расчета проникания кумулятивных струй и ударников в преграды	
9.методы высокоскоростного метания ударников различной геометрии	Лекции; Самостоятельная работа

10.инженерные методы расчета проникания кумулятивных струй и ударников в преграды	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.8.y14 уметь выбрать модель для описания взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи	
11.выбрать модель для описания физического (технологического) явления (процесса), связанного со взрывом, сформулировать соответствующую математическую задачу	Практические занятия; Самостоятельная работа
12.выбрать метод решения, получить аналитическое или численное решение поставленной задачи	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.y16 уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	
13.проанализировать полученное решение и сопоставить результаты с аналогичными расчетными и (или) экспериментальными данными	Практические занятия; Самостоятельная работа
14.сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса)	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 5			
Дидактическая единица: Элементы газодинамического описания нестационарных процессов.			
1. Введение. Основные уравнения газовой динамики. Интегралы дифференциальных уравнений движения.	0	4	
2. Элементы термодинамики. Уравнения состояния.	0	4	
Дидактическая единица: Одномерные изэнтропические движения газа.			
3. Одномерные изэнтропические движения газа. Общие решения. Особые решения. Характеристики уравнений газовой динамики. Волны сжатия и разрежения. Условия возникновения ударных волн.	0	6	
Дидактическая единица: Ударные волны в газообразных средах.			
4. Ударные волны. Соотношения на разрыве. Метод (p,u)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва.	0	6	8
5. Косые ударные волны. Ударная поляра.	0	4	6
Дидактическая единица: Взрыв и детонация.			
6. Элементы теории теплового взрыва.	0	4	1
7. Детонация. Детонационная адиабата. Теория Чепмена-Жуге, теория Зельдовича-Неймана-Дёринга.	0	6	3, 7
8. Вычисление параметров детонации. Уравнения состояния продуктов детонации. Расчет теплоты взрыва.	0	4	2
Дидактическая единица: Кумулятивные процессы.			
9. Понятие кумуляции. Элементы теории сходящихся струй.	0	4	10, 4
10. Гидродинамическая теория кумуляции.	0	4	10, 4
11. Теория бронепробивного действия кумулятивной струи. Динамическая защита.	0	4	10, 4, 9
Дидактическая единица: Высокоскоростной удар.			

12. Высокоскоростное метание. Высокоскоростной удар удлинёнными и компактными ударниками.	0	4	9
---	---	---	---

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Одномерные изэнтропические движения газа.				
1. Решение задач газовой динамики: расчет параметров простых волн, оценка возможности возникновения ударных волн, анализ влияния вида уравнения состояния на результат решения задач	7	15	1, 11, 12, 13, 14, 5	1) Разбор примеров задач. 2) Решение задач.
Дидактическая единица: Ударные волны в газообразных средах.				
2. Метод (р,и)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва. Косые ударные волны, расчет их параметров с помощью ударной поляры	7	15	11, 12, 13, 14, 3, 6, 8	1) Разбор примеров задач. 2) Решение задач.
Дидактическая единица: Взрыв и детонация.				
3. Решение задач теории теплового взрыва. Вычисление параметров детонации. Расчет теплоты взрыва.	7	12	11, 12, 13, 14, 3, 7	1) Разбор примеров задач. 2) Решение задач.
Дидактическая единица: Кумулятивные процессы.				
4. Параметры кумулятивной струи. Глубина бронепробития кумулятивной струей. Глубина пробития компактными ударниками.	6	12	10, 12, 13, 14, 4	1) Разбор примеров задач. 2) Решение задач.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	РГЗ	1, 11, 2, 3, 4	10	1
В процессе выполнения РГЗ, студенту предлагается провести обзор литературы по заданной теме.: Мержиевский Л. А. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу «Физика взрыва и удара» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1082_1325675476.doc . - Загл. с экрана.				
2	Курсовая работа	11, 12, 14	40	2
Выполнение задания курсовой работы, согласованного с преподавателем.: Мержиевский Л. А. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу «Физика взрыва и удара» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1082_1325675476.doc . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	18	2

Изучение материалов лекций по изучаемой теме.: Мержиевский Л. А. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу «Физика взрыва и удара» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1082_1325675476.doc . - Загл. с экрана.				
4	Дополнительная учебная деятельность	1, 2, 3, 4	10	1
Изучение основной и дополнительной литературы: Мержиевский Л. А. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу «Физика взрыва и удара» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1082_1325675476.doc . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	10, 6, 8	20	2
Повторение пройденного материала. Решение задач о распаде разрыва.: Мержиевский Л. А. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу «Физика взрыва и удара» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1082_1325675476.doc . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	Чат
Контроль	e-mail; Чат
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение прикладных аспектов изучаемого материала.	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Лекция:</i>	6	5
<i>Практические занятия:</i>	6	5
<i>РГЗ:</i>	2	10
<i>Курсовая работа:</i>	0	40

Экзамен:	20	40
----------	----	----

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита РГЗ	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК.7	з15. знает физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов	+	+	+
ОПК.8	у14. уметь выбрать модель для описания взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи			+
ПК.6	з10. знает инженерные методы расчета проникания кумулятивных струй и ударников в преграды		+	+
	у16. уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении			+
ПК.9	з1. модели поведения различных сред при взрывных и ударных нагрузках, модели детонации			+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Селиванов В. В. Взрывные технологии : [учебник для вузов по специальности "Средства поражения и боеприпасы"] / В. В. Селиванов, И. Ф. Кобылкин, С. А. Новиков ; под общ. ред. В. В. Селиванова. - М., 2008. - 645, [1] с. : ил. - На авантит. л. : К 70-летию каф. СМ-4 МГТУ им. Н. Э. Баумана.
2. Орленко, Л. П. Физика взрыва и удара [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Л. П. Орленко. - 2-е изд., испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 304 с. - ISBN 978-5-9221-0891-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544690> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Физика взрыва. Т. 1 / [С. Г. Андреев и др.] ; под ред. Л. П. Орленко. - М., 2004. - 823 с. : ил.
2. Физика взрыва. Т. 2 / [С. Г. Андреев и др.] ; под ред. Л. П. Орленко. - М., 2004. - 644, [4] с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Мержиевский Л. А. Методические указания к выполнению курсовых работ по курсу «Физика взрыва и удара» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1082_1325675476.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Комплект мультимедийного оборудования	Представление материалов лекций с применением мультимедийного оборудования.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика взрыва и удара

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Физика взрыва и удара приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.7 способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з15. знает физические особенности взрывных, детонационных, ударно-волновых и ударных процессов	Детонация. Детонационная адиабата. Теория Чепмена-Жуге, теория Зельдовича-Неймана-Дёринга. Косые ударные волны. Ударная поляра. Метод (p,u)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва. Косые ударные волны, расчет их параметров с помощью ударной поляры Решение задач газовой динамики: расчет параметров простых волн, оценка возможности возникновения ударных волн, анализ влияния вида уравнения состояния на результат решения задач Решение задач теории теплового взрыва. Вычисление параметров детонации. Расчет теплоты взрыва. Ударные волны. Соотношения на разрыве. Метод (p,u)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва.	Курсовая работа разделы 1,2,4. РГЗ, разделы 1-5	Экзамен, вопросы 17-21
ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	у15. уметь выбрать модель для описания взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи	Метод (p,u)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва. Косые ударные волны, расчет их параметров с помощью ударной поляры Параметры кумулятивной струи. Глубина бронепробития кумулятивной струей. Глубина пробития компактными ударниками. Решение задач газовой динамики: расчет параметров простых волн, оценка возможности возникновения ударных волн, анализ влияния вида уравнения состояния на результат решения задач Решение задач теории теплового взрыва. Вычисление параметров детонации. Расчет теплоты взрыва.		Экзамен, вопросы 1-16

ПК.6/ПК владение методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	з10. знает инженерные методы расчета проникания кумулятивных струй и ударников в преграды	Высокоскоростное метание. Высокоскоростной удар удлиненными и компактными ударниками. Гидродинамическая теория кумуляции. Параметры кумулятивной струи. Глубина бронепробивания кумулятивной струей. Глубина пробивания компактными ударниками. Понятие кумуляции. Элементы теории сходящихся струй. Теория бронепробивного действия кумулятивной струи. Динамическая защита.	Курсовая работа, раздел 3	Экзамен, вопросы 22-27
ПК.6/ПК	у15. уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	Метод (р,и)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва. Косые ударные волны, расчет их параметров с помощью ударной поляры. Параметры кумулятивной струи. Глубина бронепробивания кумулятивной струей. Глубина пробивания компактными ударниками. Решение задач газовой динамики: расчет параметров простых волн, оценка возможности возникновения ударных волн, анализ влияния вида уравнения состояния на результат решения задач. Решение задач теории теплового взрыва. Вычисление параметров детонации. Расчет теплоты взрыва.		Экзамен, вопросы 12-16
ПК.9/НИ способность самостоятельно разрабатывать математические модели физических процессов при функционировании образцов боеприпасов и взрывателей	з1. модели поведения различных сред при взрывных и ударных нагрузках, модели детонации	Вычисление параметров детонации. Уравнения состояния продуктов детонации. Расчет теплоты взрыва. Детонация. Детонационная адиабата. Теория Чепмена-Жуге, теория Зельдовича-Неймана-Дёринга. Метод (р,и)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва. Косые ударные волны, расчет их параметров с помощью ударной поляры. Решение задач газовой динамики: расчет параметров простых волн, оценка возможности возникновения ударных волн, анализ влияния вида уравнения состояния на результат решения задач. Решение задач теории теплового взрыва. Вычисление параметров детонации. Расчет теплоты взрыва. Элементы теории теплового взрыва.		Экзамен, вопросы 1-10

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.7, ОПК.8, ПК.6/ПК, ПК.9/НИ.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Студенту даётся 30 минут на подготовку. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), курсовая работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.7, ОПК.8, ПК.6/ПК, ПК.9/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра газодинамических импульсных устройств

Паспорт экзамена

по дисциплине «Физика взрыва и удара», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-16, второй вопрос из диапазона вопросов 17-21, третий вопрос из диапазона вопросов 22-27 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Физика взрыва и удара»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20-29 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику

процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 30-34 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Физика взрыва и удара»

1. Предмет и постулаты газовой динамики.
2. Понятие об уравнениях состояния. Виды уравнений состояния.
3. Основные уравнения, описывающие свойства и поведение газообразных сред.
4. Интегрирование уравнений движения. Уравнение Бернулли.
5. Интеграл Коши. Интеграл Бернулли-Эйлера.
6. Одномерные изэнтропические течения. Общие решения.
7. Особые решения одномерных изэнтропических уравнений движения.
8. Характеристики уравнений газовой динамики.
9. Одностороннее истечение ранее покоившегося газа.
10. Отражение волн сжатия и разрежения от жесткой стенки.
11. Градиентная катастрофа.
12. Ударные волны. Соотношения на разрыве.
13. Ударная адиабата. Ударная адиабата идеального газа.
14. Метод (p, u) -диаграмм.
15. Задача о распаде разрыва. Типичные случаи.
16. Косые ударные волны. Ударная поляра.
17. Детонация. Детонационная адиабата.
18. Теория Чепмена-Жуге.
19. Теория Зельдовича-Неймана-Дёринга.
20. Уравнения состояния продуктов детонации.
21. Расчет теплоты взрыва.
22. Элементы теории сходящихся струй.
23. Гидродинамическая теория кумуляции.
24. Теория бронепробивного действия кумулятивной струи.
25. Динамическая защита.
26. Высокоскоростное метание.
27. Высокоскоростной удар удлиненными ударниками.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Физика взрыва и удара», 5 семестр

1. Методика оценки.

Задание:

По полученным у преподавателя исходным данным, решить следующие задачи:

- 1) Провести одномерный расчет метания поршня (снаряда) продуктами детонации и выбрать оптимальные параметры заряда ВВ для достижения максимальной скорости метания при заданных параметрах устройства.
- 2) Рассчитать параметры тандемного кумулятивного заряда при заданных габаритах снаряда.

Структура (разделы):

1. Анализ задач.
2. Обоснование методики решения.
3. Решение.
4. Вывод

Этапы выполнения и защиты:

На второй неделе студенту выдается задание на курсовую работу. Начиная с 15-ой недели, студент сдает КР преподавателю на проверку. Получив рецензию и исправив замечания, студент защищает свою работу для получения допуска к экзамену.

Оцениваемые позиции:

Обоснованность методики решения.
Правильность решения.
Обоснованность выводов.

Правила оформления:

Объем пояснительной записки составляет 15 – 25 стр. компьютерного набора. Формат бумаги А4 – 210 x 297 мм.

На титульном листе должно быть указано:

- дисциплина;
- номер варианта курсовой работы;
- Ф.И.О. и группа студента..

Вторым листом прилагается содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка КР - книжная; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста : 12-14 пунктов.

Межстрочный интервал - одинарный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть начерчены вручную или сканированы.

Подписуночная надпись должна располагаться под рисунком по центру. Нумерация

рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список литературы (3-5 наименований). В списке указываются авторы, наименование, издательство, год издания.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если отсутствует решение задач или все задачи решены с неправильно, отсутствуют необходимые практические навыки работы с материалом, студент не дает определение основных понятий, не имеет представление об общих принципах и схемах работ систем, оценка составляет 1-19 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, студент дает определение основных понятий, правильно решена одна задача, оценка составляет 20-24 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если сформированы необходимые практические навыки работы с освоенным материалом, студент даёт определение основных понятий, решены обе задачи с незначительными ошибками, оценка составляет 25-34 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если сформированы необходимые практические навыки работы с освоенным материалом, студент даёт определение основных понятий, решены обе задачи без ошибок, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем курсового проекта (работы).

1. Определение оптимальных параметров заряда ВВ для достижения максимальной скорости метания тела при заданных параметрах устройства.
2. Расчёт параметров tandemного кумулятивного заряда при заданных габаритах снаряда.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта (работы).

1. Детонация. Детонационная адиабата.
2. Теория Чепмена-Жуге, теория Зельдовича-Неймана-Дёринга.
3. Метод (р,u)-диаграмм. Решение задач о распаде разрыва.
4. Ударные волны. Косые ударные волны, расчет их параметров с помощью ударной поляры
5. Решение задач газовой динамики: расчет параметров простых волн, оценка возможности возникновения ударных волн, анализ влияния вида уравнения состояния на результат решения задач
6. Решение задач теории теплового взрыва. Вычисление параметров детонации. Расчет теплоты взрыва.
7. Высокоскоростной удар удлиненными и компактными ударниками.
8. Гидродинамическая теория кумуляции. Параметры кумулятивной струи.
9. Глубина бронепробивания кумулятивной струей.
10. Глубина пробивания компактными ударниками.
11. Понятие кумуляции. Элементы теории сходящихся струй.
12. Теория бронепробивного действия кумулятивной струи.
13. Динамическая защита.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика взрыва и удара», 5 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны провести обзор литературы по заданной теме, в том числе ознакомиться со специализированными журналами и справочными изданиями.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Введение
2. Обзор литературы
3. Описание. Технические характеристики.
4. Вывод
5. Список литературы

Оцениваемые позиции:

Обзор литературы

Обоснованность технических характеристик.

Наличие описания перспективы объекта в будущем.

Правила оформления:

Объем пояснительной записки составляет 10-15 стр. компьютерного набора.

Формат бумаги А4 - 210 x 297 мм.

На титульном листе должно быть указано:

- дисциплина;
- номер и наименование темы расчетно-графического задания;
- Ф.И.О. и группа студента.

Вторым листом прилагается содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка РГЗ - книжная; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста : 12-14 пунктов.

Межстрочный интервал - одинарный. Текст должен иллюстрироваться схемами, графиками, рисунками, таблицами. Рисунки могут быть начерчены вручную или сканированы.

Подписуночная надпись должна располагаться под рисунком по центру. Нумерация рисунков сквозная. К работе должен быть сделан список литературы (3-5 наименований). В списке указываются авторы, наименование, издательство, год издания.

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, технические характеристики не обоснованы, не представлены основные источники, оценка составляет 0-1 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом уровне**, если части РГР выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, технические характеристики

недостаточно обоснованы, основные источники литературы представлены не в полном объеме, оценка составляет 2-4 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если анализ объекта выполнен в полном объеме, технические характеристики обоснованы, представлены основные источники, оценка составляет 5-7 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если анализ объекта выполнен в полном объеме, технические характеристики обоснованы, представлены основные и дополнительные источники, оценка составляет 8-10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Кумуляция.
2. Подводный взрыв.
3. Взрыв в грунте.
4. Взрыв в воздухе.
5. Детонация.