

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
Основы проектирования защитных устройств

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы

Курс: 5, семестр : 10

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	10
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	82
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	36
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	62
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	ДЗ

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, вариативная, по выбору студента

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: ОК.10 способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; в части следующих результатов обучения:	
35. идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	
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.19 способность демонстрировать знания правил и норм охраны труда, безопасности жизнедеятельности и техники безопасности на производстве, норм производственной санитарии и правил противопожарной безопасности; в части следующих результатов обучения:	
35. взрывоопасность веществ и материалов, взрывоопасность основных технологических процессов и производственного оборудования	
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:	
311. знать основные методы ослабления взрывного воздействия	
у13. проектировать устройства для защиты оборудования и персонала от взрыва и удара	
у15. определять взрывные и ударные нагрузки воздействующие на элементы конструкции	
у16. уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования; в части следующих результатов обучения:	
31. методы анализа конструкций в современных программных средствах проектирования	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Основы проектирования защитных устройств	
ПК.7.31 методы анализа конструкций в современных программных средствах проектирования	
1. знать основные принципы моделирования ударноволновых процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2. иметь представление об основных численных моделях детонационных процессов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.311 знать основные методы ослабления взрывного воздействия	
3. знать основные методы ослабления взрывного воздействия	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.6.у15 определять взрывные и ударные нагрузки воздействующие на элементы конструкции	
4. определять взрывные и ударные нагрузки воздействующие на элементы конструкции	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.6.у13 проектировать устройства для защиты оборудования и персонала от взрыва и удара	
5. проектировать устройства для защиты оборудования и персонала от взрыва и удара	Лекции; Самостоятельная работа

ПК.6.y16 уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	
6.знать основные принципы оценки воздействия взрыва на различные объекты	Лекции; Самостоятельная работа
7.уметь сделать вывод о последствиях взрывного нагружения объекта	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.10.35 идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	
8.знать основные принципы предотвращения взрывов	Лекции; Самостоятельная работа
9.идентифицировать возможные источники взрывов	Лекции; Самостоятельная работа
10.уметь выбирать способы снижения взрывной нагрузки	Лекции; 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 взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.19.35 взрывоопасность веществ и материалов, взрывоопасность основных технологических процессов и производственного оборудования	
12.знать основные причины взрывов и их источники	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 10				
Дидактическая единица: Общая характеристика пожаро- и взрывоопасности				
1. Понятие взрыва. Причины взрывов. Случайные взрывы.	1	2	12, 8, 9	Конспектирование лекции.
2. Взрывные режимы горения. Детонация, дефлаграция, взаимопереход.	1	2	11, 12, 8, 9	Конспектирование лекции.
3. Принципы обеспечения пожаро-взрывобезопасности.	1	2	12, 8, 9	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Поражающие факторы взрыва и ударных волн				
4. Характеристики ударной волны	1	2	11, 4, 6, 7	Конспектирование лекции.
5. Критерии поражающего действия ударных волн.	0,5	1	6, 7	Конспектирование лекции.
6. Основные поражающие факторы взрыва. Первичные, вторичные, третичные.	1	2	6, 7	Конспектирование лекции.
7. Воздушные ударные волны. Взаимодействие ударных волн с преградами.	1	2	11, 4, 6	Конспектирование лекции.
8. Расчет безопасных расстояний по сейсмическому влиянию взрыва, по действию воздушной волны и по передаче детонации.	0,5	2	4, 6, 7	Конспектирование лекции.

9. Характеристики уязвимости зданий, сооружений и других объектов по отношению к фугасному действию взрыва.	1	2	6, 7	Конспектирование лекции.
10. Оценка динамического действия УВ при внутренних взрывах. Осколочное поражение при взрывах. Первичные и вторичные осколки, их разлет. Оценка критических параметров для оконных стекол.	2	2	4, 6, 7	Конспектирование лекции.
11. Характеристики уязвимости человека по отношению к фугасному действию взрыва.	1	1	6, 7	Конспектирование лекции.
12. Экспертные оценки осколочного и теплового повреждения человека, поражения от импульсных перемещений атмосферы при авариях.	1	2	6, 7	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Создание взрывозащитных средств				
13. Оценка эффективности взрывозащитных средств.	1	2	10, 3, 5	Конспектирование лекции.
14. Выбор материалов и типов конструкций взрывостойких сооружений.	1	2	10, 3, 5	Конспектирование лекции.
15. Основные направления создания взрывозащитных средств. Способы ослабления воздушных ударных волн.	1	2	10, 3	Конспектирование лекции.
16. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью экранов из пены и воздушно-водяных завес.	0,5	1	10, 3	Конспектирование лекции.
17. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью оболочки из воды или песка.	0,5	1	10, 3	Конспектирование лекции.
18. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью перфорированных преград.	0,5	1	10, 3	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Проектирование взрывостойких сооружений				
19. Общие принципы и подходы к проектированию взрывостойких сооружений. Материалы и типы конструкций.	0,5	1	10, 3, 5	Конспектирование лекции.
20. Основы расчёта взрывных камер.	1	4	10, 3, 5	Конспектирование лекции.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 10				
Дидактическая единица: Поражающие факторы взрыва и ударных волн				
1. Постановка задачи численного моделирования в ANSYS Autodyn	4	9	1, 11	Анализ условий и постановка задачи. Численное моделирование. Анализ результатов.

2. Численное моделирование взрыва заряда конденсированного ВВ	4	9	1, 11, 2	Анализ условий и постановка задачи. Численное моделирование. Анализ результатов.
Дидактическая единица: Проектирование взрывостойких сооружений				
3. Численное моделирование взаимодействия ударной волны с преградой	5	9	1, 11, 4	Анализ условий и постановка задачи. Численное моделирование. Анализ результатов.
4. Численное моделирование процесса взаимодействия ударника с преградой	5	9	1, 11, 4	Анализ условий и постановка задачи. Численное моделирование. Анализ результатов.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 10				
1	Проектный или экспертный расчет взрывной камеры.	4, 5, 7	12	3
: Виноградов А. В. Основы проектирование защитных устройств. Методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов, Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325827802.docx . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к лекциям	10, 12, 3, 4, 6, 7, 8, 9	8	1
Повторение материала предыдущих лекций.: Виноградов А. В. Основы проектирование защитных устройств. Методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов, Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325827802.docx . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к лабораторным работам	1, 11, 2, 4	30	3
Изучение теоретического материала, подготовка и окончательное оформление отчетов.: Виноградов А. В. Основы проектирование защитных устройств. Методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов, Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325827802.docx . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 2, 3, 6, 8, 9	12	1
: Виноградов А. В. Основы проектирование защитных устройств. Методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов, Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325827802.docx . - 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	e-mail; Чат
Контроль	e-mail; Чат

Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ
-------------------------------	---------------------

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение практического применения изученного материала, примеров из практики.	

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: 10		
<i>Лекция:</i>	4	10
<i>Лабораторная:</i>	24	46
<i>РГЗ:</i>	12	24
<i>Зачет:</i>	10	20

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	Зачет
ОК.10	з5. идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности		+
ОПК.8	у14. уметь выбрать модель для описания взрывного (детонационного) явления (процесса) и получить аналитическое или численное решение поставленной задачи		+
ПК.19	з5. взрывоопасность веществ и материалов, взрывоопасность основных технологических процессов и производственного оборудования		+
ПК.6	з11. знать основные методы ослабления взрывного воздействия		+
	у13. проектировать устройства для защиты оборудования и персонала от взрыва и удара	+	
	у15. определять взрывные и ударные нагрузки воздействующие на элементы конструкции	+	
	у16. уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	+	+

ПК.7	31. методы анализа конструкций в современных программных средствах проектирования		+
-------------	---	--	---

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. Балаганский И. А. Действие средств поражения и боеприпасов : [учебное пособие для вузов по направлению 170100 "Оружие и системы вооружения", специальности 170103 "Средства поражения и боеприпасы"] / И. А. Балаганский, Л. А. Мержиевский. - Новосибирск, 2012. - 407 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196711
3. Матвейчук В.В. Взрывные работы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Матвейчук, В.П. Чурсалов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2016. — 377 с. — 5-8291-2520-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60082.html>
4. Глушак Б.Л. Начала физики взрыва [Электронный ресурс] : учебное издание / Б.Л. Глушак. — Электрон. текстовые данные. — Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011. — 308 с. — 978-5-9515-0183-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60856.html>
5. Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности. Ч. 2 : в 2 ч. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 594 с. - ISBN 978-5-7638-2320-2, 978-5-7638-2322-6 (часть 2). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492467> - Загл. с экрана.
6. Теория горения и взрыва: Учебник/В.А.Девисилов, Т.И.Дроздова, А.И.Скушников - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 262 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010477-5, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489911> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Взрывные явления. Оценка и последствия. В 2 кн.. Кн. 1 : [монография] / [У. Бейкер и др.] ; пер. с англ. под ред. Я. Б. Зельдовича, Б. Е. Гельфанда. - М., 1986. - 319 с. : ил.
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.

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. Индивидуальные защитные и оборонительные средства. Основы проектирования защитных устройств : методические указания к лабораторным работам по специальности 330500 "Безопасность технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Мишнев, Ю. О. Поляков]. - Новосибирск, 2004. - 50, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2004_2663.rar
2. Виноградов А. В. Основы проектирование защитных устройств. Методические указания [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Виноградов, Л. А. Мержиевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1070_1325827802.docx. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 ANSYS Autodyn HPC

2 Windows

3 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций.

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Численное моделирование взрывных процессов в ANSYS AUTODYN

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

Основы проектирования защитных устройств

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 Основы проектирования защитных устройств 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)
ОК.10 способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	з5. идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	Взрывные режимы горения. Детонация, дефлаграция, взаимопереход. Выбор материалов и типов конструкций взрывостойких сооружений. Общие принципы и подходы к проектированию взрывостойких сооружений. Материалы и типы конструкций. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью оболочки из воды или песка. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью перфорированных преград. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью экранов из пены и воздушно-водяных завес. Основные направления создания взрывозащитных средств. Способы ослабления воздушных ударных волн. Основы расчёта взрывных камер. Понятие взрыва. Причины взрывов. Случайные взрывы. Принципы обеспечения пожаро-взрывобезопасности.		Зачет, вопросы 1 – 29
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	Взрывные режимы горения. Детонация, дефлаграция, взаимопереход. Воздушные ударные волны. Взаимодействие ударных волн с преградами. Постановка задачи численного моделирования в ANSYS Autodyn Характеристики ударной волны		Зачет, вопросы 29 – 36
ПК.19/ПТ способность демонстрировать знания правил и норм охраны труда, безопасности жизнедеятельности и техники	з5. взрывоопасность веществ и материалов, взрывоопасность основных технологических процессов и производственного	Взрывные режимы горения. Детонация, дефлаграция, взаимопереход. Понятие взрыва. Причины взрывов. Случайные взрывы. Принципы обеспечения пожаро-взрывобезопасности.		Зачет, вопросы 1 – 9

безопасности на производстве, норм производственной санитарии и правил противопожарной безопасности	оборудования			
ПК.6/ПК владение методами разработки проектной документации и проведения технических расчетов, оптимизации проектных параметров, определения боевой эффективности и надежности образцов боеприпасов и взрывателей	з11. знать основные методы ослабления взрывного воздействия	Общие принципы и подходы к проектированию взрывостойких сооружений. Материалы и типы конструкций. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью оболочки из воды или песка. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью перфорированных преград. Ослабление действия взрыва в воздухе с помощью экранов из пены и воздушно-водяных завес. Основные направления создания взрывозащитных средств. Способы ослабления воздушных ударных волн. Основы расчёта взрывных камер.		Зачет, вопросы 18 – 28
ПК.6/ПК	у13. проектировать устройства для защиты оборудования и персонала от взрыва и удара	Выбор материалов и типов конструкций взрывостойких сооружений. Общие принципы и подходы к проектированию взрывостойких сооружений. Материалы и типы конструкций. Основы расчёта взрывных камер. Проектный или экспертный расчет взрывной камеры.	РГЗ, разделы 1, 3	
ПК.6/ПК	у14. определять взрывные и ударные нагрузки воздействующие на элементы конструкции	Воздушные ударные волны. Взаимодействие ударных волн с преградами. Проектный или экспертный расчет взрывной камеры. Характеристики ударной волны	РГЗ, раздел 2	
ПК.6/ПК	у15. уметь сделать вывод об эффективности и надёжности рассматриваемого варианта конструкции (процесса) при взрывном нагружении	Воздушные ударные волны. Взаимодействие ударных волн с преградами. Критерии поражающего действия ударных волн. Основные поражающие факторы взрыва. Первичные, вторичные, третичные. Оценка динамического действия УВ при внутренних взрывах. Осколочное поражение при взрывах. Первичные и вторичные осколки, их разлет. Оценка критических параметров для оконных стекол. Проектный или экспертный расчет взрывной камеры. Характеристики ударной волны Характеристики уязвимости зданий, сооружений и других объектов по отношению к фугасному действию взрыва.	РГЗ, разделы 3, 4	Зачет, вопросы 10 – 17

		Характеристики уязвимости человека по отношению к фугасному действию взрыва.		
ПК.7/ПК способность использовать при проектировании образцов боеприпасов и взрывателей компьютерные и информационные технологии, программные средства и системы автоматизированного проектирования	31. методы анализа конструкций в современных программных средствах проектирования	Постановка задачи численного моделирования в ANSYS Autodyn Численное моделирование взаимодействия ударной волны с преградой Численное моделирование взрыва заряда конденсированного ВВ Численное моделирование процесса взаимодействия ударника с преградой		Зачет, вопросы 29 – 36

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 10 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.10, ОПК.8, ПК.19/ПТ, ПК.6/ПК, ПК.7/ПК.

Зачет проводится в устной форме, по билетам. На подготовку к ответу студенту дается 40 минут. Досрочный ответ возможен по желанию студента. В ходе зачета 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 10 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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 ОК.10, ОПК.8, ПК.19/ПТ, ПК.6/ПК, ПК.7/ПК, 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 зачета

по дисциплине «Основы проектирования защитных устройств»

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос из диапазона вопросов 18-28, третий вопрос выбирается из диапазона вопросов 29-36 (список вопросов приведен ниже).

На подготовку к ответу студенту дается 40 минут. Досрочный ответ возможен по желанию студента.

В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Основы проектирования защитных устройств»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Вопрос 3.

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

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при рассуждениях допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее **10** баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-

следственные связи явлений, при рассуждениях допускает непринципиальные ошибки, например количественные, оценка составляет **10 - 13** баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета 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 рассуждениях, оценка составляет **14 - 16** баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета 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 свои утверждения, оценка составляет **17 - 20** баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

Каждый вопрос из диапазона первого (1 – 17), оценивается от 0 до 6 баллов, остальные от 0 до 7 баллов. Сумма оценок за ответы на вопросы дает оценку за зачет.

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Основы проектирования защитных устройств»

1. Случайные взрывы. Классификация случайных взрывов.
2. Классификация режимов взрывного превращения.
3. Режим дефлаграции.
4. Режим детонации.
5. Взаимопереход дефлаграции и детонации.
6. Взрывы конденсированных ВВ.
7. Взрывы топливно-воздушных смесей.
8. Физические взрывы.
9. Взрывы BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion).
10. Характеристики и структура ударной волны.
11. Взрывные нагрузки в ударных волнах.
12. Законы подобия взрывов.
13. Взрывные нагрузки в отраженной ударной волне.
14. Определение взрывных нагрузок в воздушной ударной волне.
15. Оценка воздействия ударных волн на различные объекты.

16. Прямое поражающее действие взрыва на человека. Влияние расположения биообъекта на поражение УВ.
17. Дополнительные факторы поражения от импульсных перемещений атмосферы при авариях. Тепловое и барическое поражение.
18. Методы ослабления взрыва и его локализации.
19. Взрывные камеры.
20. Процесс нагружения взрывной камеры при взрыве внутри.
21. Сферические и цилиндрические взрывные камеры.
22. Прямоугольные (параллелепипедные) взрывные камеры.
23. Расчет окон, люков и крепежных элементов взрывных камер.
24. Противоосколочная защита.
25. Ослабления взрыва в воздухе перфорированными преградами.
26. Ослабления взрыва в воздухе защитными проницаемыми оболочками.
27. Ослабления взрыва в воздухе диспергируемыми оболочками из воды и песка.
28. Ослабления взрыва в воздухе с помощью экранов из пены и воздушно-водяных завес.
29. Численное моделирование взрывных и ударно-волновых процессов.
Основные понятия.
30. Подход Эйлера к выбору системы отсчета.
31. Подход Лагранжа к выбору системы отсчета.
32. Связь эйлеровых и лагранжевых систем координат.
33. В чем заключаются преимущества и недостатки эйлеровых численных схем?
34. В чем заключаются преимущества и недостатки лагранжевых численных схем?
35. Чем руководствуются при выборе между лагранжевыми и эйлеровыми схемами?
36. Модели детонации при моделировании взрывных и ударно-волновых процессов.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Основы проектирования защитных устройств»

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить проектный или экспертный расчет взрывной камеры.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны выполнить расчеты взрывных нагрузок на стенки камеры, рассчитать нагрузочную способность камеры, сделать определить (в зависимости от варианта) максимальную величину заряда, при которой камеру можно эксплуатировать или минимальную толщину стенки необходимую для эксплуатации камеры с заданным зарядом.

Расчетно-пояснительная записка выполняется в MS Word. Расчеты выполняют в MS Excel или MathCAD.

Обязательные структурные части РГЗ:

- 1) Постановка задачи
- 2) Расчет взрывных нагрузок
- 3) Расчет нагрузочной способности камеры
- 4) Выводы

Оцениваемые позиции:

- Определение характеристик материалов, подбор источников характеристик.
- Ход решения, обоснованность выбора того или иного варианта расчета.
- Выводы, их обоснование.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, характеристики материалов взяты из неизвестных или недостоверных источников, решение содержит существенные ошибки, неверный ход, выводы не соответствуют результатам моделирования, оценка составляет менее 12 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально, характеристики материалов взяты из интернет источников, без обоснования достоверности, пояснения отсутствуют, решение содержит количественные ошибки, источники данных не указаны, выводы приведены без обоснований, оценка составляет 12-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ выполнены, характеристики материалов взяты из достоверных источников, описание хода решения содержит пояснения принятия решений, источники информации указаны и достоверны, выводы обоснованы, оценка составляет 16-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части РГЗ выполнены, характеристики материалов взяты из достоверных источников, ход решения полностью обоснован, содержит соответствующие пояснения, описан ход процесса нагружения, выводы содержат развернутое обоснование с опорой на развитие процесса нагружения, оценка составляет 21 – 24 баллов.

3. Шкала оценки

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

Минимальный бал составляет 12, максимальный 24.

4. Примерный перечень заданий РГЗ

Даны тип взрывной камеры и ее внутренние размеры (см. Таблица). Нужно дать заключение о защитных свойствах взрывной камеры. В зависимости от варианта, требуется определить максимальную величину заряда, при которой камеру можно эксплуатировать или минимальную толщину стенки необходимую для эксплуатации камеры с заданным зарядом. Требуемая точность результата 10%.

Таблица. Варианты задания

№		Форма камеры	Внутренние размеры, см	Заряд, кг	Стенка, мм	Материал
1.		Цилиндр	R=50 L=100	?	20	09Г2С
2.		Цилиндр	R=50 L=100	0.2	?	09Г2С
3.		Сфера	R=5	?	20	22К
4.		Сфера	R=5	0.01	?	22К
5.		Сфера	R=10	?	20	09Г2С
6.		Сфера	R=10	0.03	?	09Г2С
7.		Цилиндр	R=100 L=200	?	20	22К
8.		Цилиндр	R=100 L=200	0.5	?	22К
9.		Цилиндр	R=100 L=400	?	30	09Г2С
10.		Цилиндр	R=100 L=400	0.8	?	09Г2С
11.		Сфера	R=50	?	30	22К
12.		Сфера	R=50	0.15	?	22К
13.		Сфера	R=100	?	30	09Г2С
14.		Сфера	R=100	0.30	?	09Г2С
15.		Цилиндр	R=5 L=10	?	30	22К
16.		Цилиндр	R=5 L=10	0.01	?	22К
17.		Цилиндр	R=5 L=30	?	40	09Г2С
18.		Цилиндр	R=5 L=30	0.01	?	09Г2С
19.		Сфера	R=30	?	40	22К
20.		Сфера	R=30	0.04	?	22К
21.		Цилиндр	R=10 L=30	?	40	09Г2С
22.		Цилиндр	R=10 L=30	0.05	?	09Г2С
23.		Сфера	R=20	?	40	22К
24.		Сфера	R=20	0.015	?	22К
25.		Цилиндр	R=10 L=30	0.08	?	09Г2С