

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
Взрывобезопасность

Образовательная программа: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, специализация: Боеприпасы

Курс: 4, семестр : 7

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
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:

доцент, к.т.н. Милевский К. Е.

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:	
з5. идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	
Компетенция ФГОС: ОК.8 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з1. правовые и нормативно-технические основы управления безопасностью жизнедеятельности	
у1. применять законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	
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:	
з1. владеть понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности	
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:	
у1. определять нормативные уровни факторов, негативно воздействующих на человека	
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:	
з2. знает правила безопасности при проведении лабораторных экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей	
з4. основные сведения по обеспечению безопасной реализации взрыва на производстве	
Компетенция ФГОС: ПСК.14 владение особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности; в части следующих результатов обучения:	
з2. владеет особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Взрывобезопасность	
ПСК.14.з2 владеет особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности	
1.об основах термохимии процессов горения	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.8.з1 правовые и нормативно-технические основы управления безопасностью жизнедеятельности	
2.Физико-химические особенности процесса горения и детонации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.7.з1 владеть понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности	
3.современные модели теории горения и детонации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.10.з5 идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности	
4.детонационно-способные среды	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

ОПК.8.y1 определять нормативные уровни факторов, негативно воздействующих на человека	
5. влияние начальных параметров среды на детонационную способность	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.8.y1 применять законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	
6. понятия и методы определения минимальных энергий зажигания и инициирования	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.32 знает правила безопасности при проведении лабораторных экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей	
7. Выбрать модели для описания горения.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.19.34 основные сведения по обеспечению безопасной реализации взрыва на производстве	
8. оценить параметры Чепмена-Жуге, для газообразных и конденсированных детонаций.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Процесс горения				
1. Термохимия процесса горения.	0	2	1	Конспектирование лекции.
2. Что такое адиабатический тепловой взрыв?	0	2	1, 2	Конспектирование лекции.
3. Тепловой взрыв в неадиабатических условиях.	0	2	1, 2, 3, 4, 5	Конспектирование лекции.
4. Что такое самовоспламенение?	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Процесс детонации				
5. Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Процесс горения				
6. Модель Зельдовича-Неймана-Деринга.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Процесс детонации				
7. Газы, пары способные детонировать в отсутствие окислителя.	3	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции. Дискуссия.

8. Сравнение пределов распространения детонации в замкнутом и неограниченном объемах с пределами воспламенения для смесей углеводородных топлив с кислородом и воздухом.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
9. Как проводится оценка пределов детонации с помощью гомологической гипотезы?	0	2	1	Конспектирование лекции.
10. Как проходит процесс детонации в смесях с окислителем отличным от кислорода?	3	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции. Дискуссия.
11. Влияние начальных давления и температуры на детонационную способность.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
12. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя.	0	2	1, 2, 3, 4, 5	Конспектирование лекции.
13. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя. Инициирование детонации в замкнутом объеме с помощью ударных волн.	0	2	4, 5, 6, 7	Конспектирование лекции.
14. Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами конденсированного ВВ. Что такое детонационные волны в неограниченных газовых облаках?	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Процесс горения				
15. Минимальная энергия зажигания. Скорость ламинарного горения.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
Дидактическая единица: Процесс детонации				
16. Как проводятся измерения эффективного давления в детонационных волнах? Нагрузки от взрывных волн.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Конспектирование лекции.
17. Отражение взрывной волны при нормальном падении на стенку. Отражение косых ударных волн.	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	Конспектирование лекции.
18. Что такое дифракция взрывных волн?	0	2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	Конспектирование лекции.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Процесс горения				
1. Основы процессов горения	0	8	1, 2, 3, 4, 5, 8	Физико-химические особенности процесса горения
Дидактическая единица: Процесс детонации				
2. Процесс детонации физико-химические особенности	3	8	5, 6, 7, 8	модели теории детонации детонационно-способные среды
3. Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами конденсированного ВВ.	0	10	3, 4, 5, 7, 8	Усиление искровых разрядов, воздействие лазерного излучение на ВВ
Дидактическая единица: Процесс горения				
19. Минимальная энергия зажигания. Скорость ламинарного горения.	0	10	3, 4, 5, 7, 8	зависимости минимальной энергии воспламенения от длительности импульса и состава смеси, процесс ламинарного горения

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	1, 2, 6	16	3
: Авсейко Е. О. Взрывобезопасность: методические указания к выполнению РГЗ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. О. Авсейко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_52523_1325736017.docx . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	19	2
: Милевский К. Е. КР "Взрывобезопасность" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	28	2
: Милевский К. Е. КР "Взрывобезопасность" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.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; Портал НГТУ

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: 7		
<i>Лекция:</i> Лекции	5	10
<i>Практические занятия:</i> Практики	9	18
<i>РГЗ:</i> РГЗ	21	42
<i>Зачет:</i>	15	30

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		+
ОК.8	з1. правовые и нормативно-технические основы управления безопасностью жизнедеятельности	+	+
	у1. применять законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды в профессиональной деятельности		+
ОПК.7	з1. владеть понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности	+	+
ОПК.8	у1. определять нормативные уровни факторов, негативно воздействующих на человека		+
ПК.19	з2. знает правила безопасности при проведении лабораторных экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей		+
	з4. основные сведения по обеспечению безопасной реализации взрыва на производстве		+
ПСК.14	з2. владеет особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Матвейчук В. В. Взрывное дело. (Внимание, взрыв) : учебно-практическое пособие / В. В. Матвейчук ; Акад. нац. безопасности, обороны и правопорядка. - М., 2005. - 505, [1] 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.

Дополнительная литература

1. Нетлетон М. Детонация в газах / М. Нетлетон ; пер. с англ. Б. С. Ермолаева, С. М. Фролова ; под ред. Л. Г. Гвоздевой. - М., 1989. - 278 с. : ил.
2. Фикетт У. Введение в теорию детонации / У. Фикетт ; пер. с англ. В. В. Маркова и Л. В. Шуршалова ; под ред. В. П. Коробейникова и П. И. Чушкина. - М., 1989. - 216 с. : ил.
3. Взрывные явления. Оценка и последствия. В 2 кн. Кн. 2 : [монография] / [У. Бейкер и др.] ; пер. с англ. под ред. Я. Б. Зельдовича, Б. Е. Гельфанда. - М., 1986. - 382 с. : табл., схемы
4. Мержиевский Л. А. Ударные волны в конденсированных средах : учеб. пособие / Л. А. Мержиевский. - Новосибирск : НГУ, 1982. - 83 с.
5. Даниленко В. В. Взрыв: физика, техника, технология / В. В. Даниленко. - М. : Машиностроение, 2010. - 784 с.
6. Баллистика ствольных систем / [В. В. Бурлов и др.] ; под ред. Л. Н. Лысенко, А. М. Липанова. - М. : Машиностроение, 2006. - 459, [1] с. : ил., табл. - (Вооружение и военная техника : справ. б-ка разработчика-исследователя).

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. Авсейко Е. О. Взрывобезопасность: методические указания к выполнению РГЗ [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. О. Авсейко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_52523_1325736017.docx. - Загл. с экрана.
2. Милевский К. Е. КР "Взрывобезопасность" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2012/lib_1077_1325658961.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

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

«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра газодинамических импульсных устройств

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

“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Взрывобезопасность

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 Взрывобезопасность 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	Газы, пары способные детонировать в отсутствие окислителя. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя. Инициирование детонации в замкнутом объеме с помощью ударных волн. Как проходит процесс детонации в смесях с окислителем отличным от кислорода? Сравнение пределов распространения детонации в замкнутом и неограниченном объемах с пределами воспламенения для смесей углеводородных топлив с кислородом и воздухом.		Зачет, вопросы 5,8,18,24,11,12,20
ОК.8 способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	з1. правовые и нормативно-технические основы управления безопасностью жизнедеятельности	Влияние начальных давления и температуры на детонационную способность. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя. Минимальная энергия	РГЗ	Зачет, вопросы 1-7,10,11,12,20,24

		зажигания. Скорость ламинарного горения. Модель Зельдовича-Неймана-Деринга. Основы процессов горения Сравнение пределов распространения детонации в замкнутом и неограниченном объемах с пределами воспламенения для смесей углеводородных топлив с кислородом и воздухом. Тепловой взрыв в неадиабатических условиях. Что такое адиабатический тепловой взрыв? Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге. Что такое самовоспламенение?		
ОК.8	у1. применять законодательные и правовые акты в области безопасности и охраны окружающей среды в профессиональной деятельности	Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами конденсированного ВВ. Что такое детонационные волны в неограниченных газовых облаках? Как проводятся измерения эффективного давления в детонационных волнах? Нагрузки от взрывных волн. Минимальная энергия зажигания. Скорость ламинарного горения.		Зачет, вопросы 8,18,19,24,11,12
ОПК.7 способность представить адекватную современному	з1. владеть понятийно-терминологическим аппаратом в области	Как проводятся измерения эффективного давления в детонационных волнах? Нагрузки от	РГЗ	Зачет, вопросы 5-11,17,20,22

уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	безопасности	взрывных волн. Минимальная энергия зажигания. Скорость ламинарного горения. Модель Зельдовича-Неймана-Деринга. Отражение взрывной волны при нормальном падении на стенку. Отражение косых ударных волн. Что такое дифракция взрывных волн?		
ОПК.8 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	у1. определять нормативные уровни факторов, негативно воздействующих на человека	Влияние начальных давления и температуры на детонационную способность. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя. Инициирование детонации в замкнутом объеме с помощью ударных волн. Как проводятся измерения эффективного давления в детонационных волнах? Нагрузки от взрывных волн. Как проходит процесс детонации в смесях с окислителем отличным от кислорода? Процесс детонации физико-химические особенности Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.		Зачет, вопросы 4-8,11,13,16,21-23
ПК.19/ПТ способность демонстрировать знания правил	з2. знает правила безопасности при проведении лабораторных	Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами		Зачет, вопросы 8,18,19,24,11,12

и норм охраны труда, безопасности жизнедеятельности и техники безопасности на производстве, норм производственной санитарии и правил противопожарной безопасности	экспериментов и натурных испытаний образцов боеприпасов и взрывателей	конденсированного ВВ. Минимальная энергия зажигания. Скорость ламинарного горения. Модель Зельдовича-Неймана-Деринга.		
ПК.19/ПТ	з4. основные сведения по обеспечению безопасной реализации взрыва на производстве	Газы, пары способные детонировать в отсутствие окислителя. Сравнение пределов распространения детонации в замкнутом и неограниченном объемах с пределами воспламенения для смесей углеводородных топлив с кислородом и воздухом.		Зачет, вопросы 5,18,24,12,20
ПСК.14 владение особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности	з2. владеет особенностями обращения с порохами, взрывчатыми веществами и пиротехническими элементами в условиях соблюдения мер безопасности	Основы процессов горения Тепловой взрыв в неадиабатических условиях. Термохимия процесса горения. Что такое адиабатический тепловой взрыв? Что такое самовоспламенение?	РГЗ	Зачет, вопросы 10,11,12,20,24

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.10, ОК.8, ОПК.7, ОПК.8, ПК.19/ПТ, ПСК.14.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

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

В 7 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, ОК.8, ОПК.7, ОПК.8, ПК.19/ПТ, ПСК.14, 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 «Взрывобезопасность», 7 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-24 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена 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 «Взрывобезопасность»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается неудовлетворительным, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *0-15 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *16-20 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет 21-25 баллов.

- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 15 баллов (из 30 возможных).

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Взрывобезопасность»

1. Термохимия процесса горения.
2. Что такое адиабатический тепловой взрыв?
3. Тепловой взрыв в неадиабатических условиях.
4. Что такое самовоспламенение?
5. Что такое детонация? Одномерные ударные волны с подводом энергии. Условия Чепмена-Жуге.
6. Модель Зельдовича-Неймана-Деринга.
7. Детонационные волны в замкнутых и неограниченных объемах.
8. Газы, пары способные детонировать в отсутствие окислителя.
9. Сравнение пределов распространения детонации в замкнутом и неограниченном объемах с пределами воспламенения для смесей углеводородных топлив с кислородом и воздухом.
10. Как проводится оценка пределов детонации с помощью гомологической гипотезы?
11. Как проходит процесс детонации в смесях с окислителем отличным от кислорода?
12. Влияние начальных давления и температуры на детонационную способность.
13. Как влияют добавки на детонационную способность?
14. Детонация газовзвесей, образуемых пылями и каплями жидкостей в атмосфере окислителя.
15. Инициирование детонации в замкнутом объеме с помощью ударных волн.
16. Инициирование искровыми разрядами, лазерным импульсом и зарядами конденсированного ВВ.
17. Что такое детонационные волны в неограниченных газовых облаках?
18. Минимальная энергия зажигания.
19. Скорость ламинарного горения.
20. Как проводятся измерения эффективного давления в детонационных волнах?
21. Нагрузки от взрывных волн.
22. Отражение взрывной волны при нормальном падении на стенку.
23. Отражение косых ударных волн.
24. Что такое дифракция взрывных волн?

5. Пример билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1
к экзамену по дисциплине «Взрывобезопасность»

1. Термохимия процесса горения.
2. Как влияют добавки на детонационную способность?

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

(дата)

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

**Паспорт
расчетно-графического задания**

по дисциплине «Взрывобезопасность», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны выявить основные методы и особенности технологий сноса зданий и сооружений взрывом.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести комплексный анализ понятий, подходов, выявление проблем, предлагает механизмы решения; иметь представление об общих принципах и схемах работ систем.

2. Обязательные структурные части РГЗ.

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

Расчетно-графическое задание состоит из следующих разделов:

1. Исходные данные варианта задания.
2. Анализ существующих методов разрушения зданий, преимуществами недостатки взрывного метода.
3. Обоснование выбора ВВ.
4. Расчет веса отдельных зарядов и количества ВВ, необходимого для выполнения работы.
5. Расчет размеров зарядного устройства.
6. Эскиз завала с размерами.
7. Оценка степени безопасности проведения работ.

В процессе выполнения РГЗ, студенту предлагается провести обзор литературы по заданной теме, в том числе ознакомиться со специализированными журналами и справочными изданиями.

Объем пояснительной записки составляет 20 - 25 стр. рукописного текста или 15-20 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.

Подрисуночная 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.

Для выполнения РГЗ необходимо 42 часов.

3. Критерии оценки

РГЗ считается невыполненной, если теоретическое содержание курса не освоено, студент не может дать определение основных понятий, не имеет представления об общих принципах и схемах работ систем, задания выполнены с ошибками. Оценка составляет 0-21 баллов.

Работа выполнена на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, студент дает определение основных понятий, имеет представление об общих принципах и схемах работ систем, некоторые задания выполнены с ошибками. Оценка составляет 22-27 баллов.

Работа выполнена на базовом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, студент формулирует основные принципы, даёт характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, следствий, задания имеют незначительные недочеты. Оценка составляет 28-32 баллов.

Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, студент формулирует основные принципы, правила, даёт характеристику процессов, явлений, ситуаций, проводит комплексный анализ понятий, подходов, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, все задания выполнены и не содержат ошибок. Оценка составляет 33-42 баллов.

4. Шкала оценки

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

5. Пример вариантов РГЗ

Исходные данные		В а р и а н т ы *																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Размеры объекта	В плане L×B, м	36×18	36×24		54×36		36×18		60×24		48×24		54×36		36×36		48×18		54×18		60×48		48×18		54×18		60×48		48×18		54×18		60×48	
	Высота H, м	24	18		32		24		32		28		18		36		24		32		12		28		12		28		12		28		12	
Наружные стены	Материал	Кирпичная кладка на известково-растворе										Кирпичная кладка на цементно-растворе										Каркас из ж.б. колонн Ø×Ø×L с шагом B, м с заливкой бетона в полости кладки толщиной h _к , м												
	Толщина h, м	0,8	0,6		0,8		1,0		0,6		0,9		1,0		0,8		0,5		0,8		1,0		0,8		0,6		0,5		0,8		0,8			
	Число проемов**	6/3	5/4		8/5		4/3		10/2		6/3		9/4		5/3		8/3		9/2		5/6		4/3		5/6		4/3		5/6		4/3			
	Ширина проема, м	3	2		2,5		4		3		2		4		2		3		2		3		2		4		3		2		4			
Внутренние стены (вдоль проема наружной стены)	Материал	Железобетонные панели толщиной h, м										Кирпичная кладка на цементном р-ре h, м										Каркас из ж.б. колонн Ø×Ø×L с шагом B, м с заливкой бетона в полости - севит												
	Число стен	2	1		2		1		3		2		3		1		1		2		3		1		3		1		3		1			
Тип заряда	Толщина h, м	0,25										0,6										0,4												
	Число проемов	2	3		4		5		6		3		4		1		2		3		3		1		3		1		3		1			
	Ширина проема, м	4	3		6		3		6		4		3		6		4		1,2		1,0		1,2		1,0		1,2		1,0		1,2			
Тип заряда		Наружный					Наружный в нише					Убыль в рукаве					Наружный с заливкой					Наружный в нише с заливкой												
Вид разрушения		Валка***					Обрушение					Валка					Обрушение					Валка					Обрушение							
Расстояние до соседнего объекта, м		30	40		50		25		60		80		50		30		40		70		80		60		80		60		80		60			
* Вариант по номеру в групповом журнале. ** Числитель - проболаз стены, знаменатель - тарелка. *** Валка в сторону продольной стены																																		

* Вариант по номеру в групповом журнале. ** Числитель - проемная стена, знаменатель - перегородка. *** Валка в сторону продольной стены

6. Пример оформления РГЗ

Пример оформления титульного листа и задачи указаны ниже. Оформление списка литературы в соответствии с нормами библиотеки НГТУ указанными в <http://library.nstu.ru/users/work execution/>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Расчетно-графическое задание

Дисциплина «Взрывобезопасность»

На тему «Основные методы и особенности технологии сноса зданий и
сооружений взрывом»

Выполнил студент

Группы ЗФ-212

Шифр: 132221208

Николаенко В.А.

Проверил: Милевский К.Е.

Новосибирск, 2017 год

Расчетная часть.

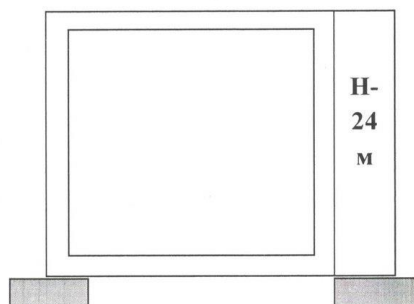
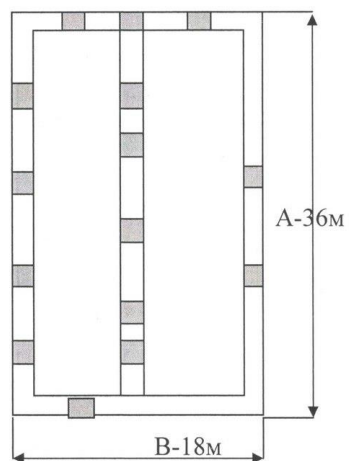
Вариант №8.

Исходные данные: Имеем здание 36м*18м.

Высота здания: 24м.

Исходные данные предоставленные для расчета.

Стены наружные	Внутренние стены	Тип заряда	Вид разрушения	Расстояние до соседнего объекта
Кирпичная кладка на цементном растворе	Железобетонные панели	Наружный в нише	Обрушение	25м
Толщина А- 1м	Число стен-1			
Число проемов 4/3	Толщина h, м- 0,25м			
Ширина проема-4м	Число проемов- 5			
	Ширина проема- 3м			



Пояснение: Сторона A=L
Всего 4 проема по стороне А.

Ширина проема-4м.

Для симметрии расположим проемы по двум сторонам здания. Тогда $2*4=8\text{м}$; $2\text{стороны}=16\text{м}$.

Расчетная длина составит- $36\text{м}-8\text{м}=28\text{м}$.

Сторона-В: Имеем всего три проема на стороне В.

Ширина проема -4м. Для симметрии расположим их по двум сторонам Нашего здания. Тогда $4\text{м}*1\text{шт}=4\text{м}$; $(18\text{м}-4\text{м}=14\text{м})$

$2\text{м}*4\text{м}=8\text{м}$; $(18\text{м}-8\text{м}=10\text{м})$. Тогда примем для Нашего расчета оконных проемов размеры окон $4\text{м}*3\text{м}$, а также $3\text{м}*3\text{м}$. Внутренняя сторона здания помещения выполнена из железобетона, имеет толщину 250мм и длиной не менее 6м.

Ход процесса: При обрушении бескаркасного здания на месте (без валки его в определенную сторону) во всех его капитальных стенах в том же уровне что и здание, на том же уровне устраивается сквозной подбой одинаковой ширины. Заряды для получения сквозного подбоя в стенах рассчитываются по условию $R=N$, и устанавливаются с наружных стен по периметру здания.

Методические данные: Расчет веса заряда. Сосредоточенный контактный заряд взрывчатого вещества нормальной мощности.

$$C=A*B*R^3; R=N.$$

В Нашем случае по зданию расчет составляет:

$$C=0,75*5,0*1^3=3,75 \text{ (кг)} - \text{ без забивки.}$$

Значение коэффициента прочности материала А.

Кирпичная кладка на известковом растворе. Имеет значение-0,75.

Значение коэффициента забивки В для различных случаев расположения зарядов.

Наружный в нише: без забивки. Имеет значение-5,0.

С забивкой. Имеет значение-3,5.

С забивкой как и есть в Нашем случае, тогда расчет составит.

$$C=0,75*3,5*1^3=2,6 \text{ (кг)}.$$

$$C=6,0*3,5*0,25^3=17,5*0,15625\approx 0,328 \text{ (кг)}.$$

Вес заряда для внутренней стены здания из железобетона (железобетонной панели).

Имеем кол-во стен-1шт. Толщина h, м-0,25м; С перебиванием арматуры составим расчет.

$$C=20*3,5*0,25^3=70*0,15625=1,1 \text{ (кг)}$$

$$\text{Периметр здания: } P=36\text{м}+18\text{м}+18\text{м}+36\text{м}=72\text{м}+36\text{м}=108\text{м}.$$

Количество зарядов по периметру здания.

Сторона А- $4 \cdot 3,75 \text{ кг} = 15 \text{ кг}$

Сторона В- $3 \cdot 3,75 \text{ кг} = 11,25 \text{ кг}$

Внутренняя стена из железобетона- $5 \cdot 1,1 \text{ кг} = 5,5 \text{ кг}$

Всего по периметру имеем- $15 + 11,25 + 5,5 \text{ кг} = 31,75 \text{ кг}$.

Безопасные расстояния для открыто расположенных объектов.

Если $\sum C_n \leq 10 \text{ т}$, то $r_b = 5 \sqrt{\sum C_n}$

$r_b = 5 \cdot \sqrt{14,6} = 5 \cdot 3,82 = 19,1 \text{ м}$; Расстояние меньше чем 25м, поэтому условие безопасности выполняется.

Размеры завала: ширина $v_3 = 0,5 \cdot 24 = 12 \text{ м}$; Высота $L = 0,3 \cdot H = 7,2 \text{ м}$

Безопасные расстояния при взрывах.

Расстояние на котором возникающая при взрывах зарядов воздушная ударная волна теряет способность наносить объектам поражения заданной интенсивности.

Безопасные расстояния при взрывах.

$$R_{yb} = K_{yb} \cdot \sqrt{C_i}$$

R_{yb} = безопасное расстояние в метрах.

C вес заряда в килограммах.

K_{yb} = коэффициент учитывающий, и зависящий от характера поражения (разрушения) объекта и условий расположения заряда.

Оценка степени разрушения объекта:

Оценка производится с учетом коэффициента K_{yb}

$$R_{yb} = K_{yb} \cdot \sqrt{C_i}$$

$$R_{yb} = 2 \cdot \sqrt{14,6} = 2 \cdot 3,82 = 7,64 \text{ м} \approx 8,0 \text{ м}$$

Воздушная волна.

Троилловый эквивалент массы взрывчатого вещества.

$$M_r = K \cdot M_{\text{вв}} \cdot 2 \cdot n$$

k - коэффициент приведения взрывчатого вещества к тротилу¹

Взрывчатое вещество тротил-1,0.

$$M_r = 1 \cdot 3,75 = 3,75 \text{ кг}; M_{Ti} = 2 \cdot 0,95 \cdot 1,0 \cdot 3,75 = 7,125 \text{ кг}.$$

Для взрыва в воздухе не учитывающий характер подстилающей поверхности.

Поверхность $N = 0,95$ (Вещество бетон)

$$M_{Tn}=2*0,95*1,0*1,1=2,09 \approx 2,0 \text{ кг.}$$

Для расчетов приведенного радиуса воспользуемся выражением: $\frac{R_2}{\sqrt[3]{M_{T2}}} =$

$$R_1/\sqrt[3]{M_{T1}} = R/\sqrt[3]{M_T}=R.$$

Примем расчетные радиусы $\frac{18\text{м}}{2\text{м}}=9\text{м}$ и 8м . Тогда $R_2 = 8\text{м}$; $R_1 = 9\text{м}$;

Закон подобия.

$$\frac{R_2}{\sqrt[3]{M_{T2}}} = \frac{8}{\sqrt[3]{2,1}} = \frac{8}{1,28} = 6,25;$$

$$\frac{R_1}{\sqrt[3]{M_{T1}}} = \frac{9}{\sqrt[3]{7,125}} = \frac{9}{1,92} = 4,69$$

$$6,25+4,7=11,05$$

$$M_{T\text{экв}} \sum = 7,125 + 2,1 = 9,225$$

$$\frac{R}{\sqrt[3]{M_T}} = \frac{11,05}{1,66} = 7,98$$

$$R_{\text{подобия}} = 7,98 \approx 8,0\text{м}$$

Избыточное давление во фронте волны ΔP_{ϕ} . Основное уравнение формула Садовского, как для наземных так и для воздушных взрывов.

«Основное уравнение Садовского М.А. »

$$\Delta P_{\phi} = \frac{84}{R} + \frac{270}{R^2} + \frac{700}{R^3} \text{ (КПа)}$$

$$\Delta P_{\phi} = \frac{84}{8} + \frac{270}{8^2} + \frac{700}{8^3} = 10,5 + 4,22 + 1,37 = 16,09 \approx 16,0 \text{ КПа.}$$

Формула определение расстояния от места взрыва по заданному значению ΔP_{ϕ}

$$R = \sqrt[3]{\left[1 + \frac{337}{\Delta P_{\phi}}\right]^2 - 1} = 18,18 \approx 18\text{м}$$

Формула определение удельного импульса:

$$I = \int_0^{t+} \Delta P(t) dt = 0,4 * \sqrt[3]{M t^2} / R = 0,4 * \sqrt[3]{4,57^2} / 8 = \frac{1,1}{8} = 0,14 \text{ КПа*с}$$

Действие ΔP_{ϕ} на объекты и людей.

Кирпичное здание производственного типа. Слабые разрушения 12-25КПа, при Нашем расчетном значении 16,0КПа.

Получаем в переводе : 16,1КПа=16000Па

$$1\text{КПа}=1000\text{Па}=0,001$$

$$1\text{Па}=1000=1\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

$$16100\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{1,642\text{кг}}{\text{с}} * \text{м}^2$$