


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
 (БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета


 Юнаков Л. П.
 (подпись) ФИО
 « 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Направление/специальность подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Энергетика теплотехнологий
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	3	108	39	13	0	26	69	0	0	69	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Брыков Никита Александрович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ПРОЦЕССОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.1 — способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности рабочих процессов, протекающих в объектах тепломассообменного энергетического оборудования с целью обеспечения надежности работы и оптимальных условий его функционирования

ПСК-1.2 — способность разрабатывать физические и математические модели процессов тепломассообмена, протекающих в энергетических установках

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.1

знания:

на уровне представлений: основы численных методов; основные законы физики, химии;

на уровне воспроизведения: методы моделирования высокоинтенсивных процессов, в которых имеет место быстрое изменение параметров.

на уровне понимания: принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;

умения:

теоретические: строить математические модели физических явлений, химических процессов; использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин;

практические: анализировать результаты вычислительного эксперимента с привлечением методов математической статистики и информационных технологий; использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин;

навыки:

владения основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; основными методами теоретического и численного исследования физических и химических явлений, методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий.

ПСК-1.2

знания:

на уровне представлений: основы численных методов; основные законы физики, химии;

на уровне воспроизведения: методы моделирования высокоинтенсивных процессов, в которых имеет место быстрое изменение параметров;

на уровне понимания: принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;

умения:

теоретические: строить математические модели физических явлений, химических процессов; использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин;

практические: анализировать результаты вычислительного эксперимента с привлечением методов математической статистики и информационных технологий; использовать математический аппарат и информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин; работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет);

навыки:

владения основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; основными методами теоретического и численного исследования физических и химических явлений, методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ГИДРОАЭРОДИНАМИКЕ, АЭРОГИДРОГАЗОДИНАМИКА, ТЕРМОДИНАМИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
- ОПК-3 — Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
- ПСК-1.1 — способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности рабочих процессов, протекающих в объектах тепломассообменного энергетического оборудования с целью обеспечения надежности работы и оптимальных условий его функционирования
- ПСК-1.2 — способность разрабатывать физические и математические модели процессов тепломассообмена, протекающих в энергетических установках
- ПСК-1.3 — способность проводить анализ процессов тепломассообмена с использованием современных информационных технологий, готовность к профессиональной эксплуатации современных средств вычислительного моделирования
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.2
4	8	Раздел 1. Газовые смеси. Процессы переноса. Математические модели в кинетике. Газовые смеси. Параметры и явления переноса. Термодинамика высокоинтенсивного переноса. Кинетика горения. Цепные реакции. Математические модели кинетических процессов. Жесткие системы дифференциальных уравнений, как модели кинетических процессов. Быстрые и медленные переменные. Методы интегрирования жестких систем.	28	12	4	8	16	20	20
4	8	Раздел 2. Подвод энергии в поток газа. Газовая детонация. Подвод энергии в поток газа. Дефлаграция и детонация. Сверхзвуковое горение. Газовая детонация. Гидродинамическая теория детонации. Условие Жуге. Модель Зельдовича - Деринга - Неймана. Структура и механизмы распространения детонационной волны.	27	9	3	6	18	20	20
4	8	Раздел 3. Детонация конденсированных взрывчатых веществ. Математические модели детонационных процессов. Численное моделирование детонации. Импульсные модели действия взрыва. Работа взрыва на выброс. Подводный и подземный взрывы. Взрыв в воздухе.	26	8	2	6	18	20	20
4	8	Раздел 4. Явления неограниченной кумуляции. Кумулятивный эффект в процессах пробивания. Классификация явлений проникания. Кавитационные механизмы и кавитационная эрозия.	7	4	2	2	3	20	20
4	8	Раздел 5. Высокоинтенсивные процессы в современных технологиях. Обзор явлений, моделей и перспектив.	20	6	2	4	14	20	20
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	100	100
Всего по дисциплине			108	39	13	26	69	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Газовые смеси. Процессы переноса.	- Газовые смеси в состоянии равновесия. - Термодинамические характеристики смеси. Константа равновесия. - Механизм реакции. Цепные реакции. - Модель параметра индукции. Кинетика горения метана.	8
2	Раздел 2. Подвод энергии в поток газа. Газовая детонация.	- Фронт реакции и зона реакции. Структура детонационной волны. Детонационная адиабата. - Математическое моделирование процессов горения и детонации в газовых и многофазных смесях. - Применение детонационных процессов в технике.	6
3	Раздел 3. Детонация конденсированных взрывчатых веществ.	- Детонация конденсированных ВВ. Метательное действие взрыва. - ВВ и их применение. - Подводный взрыв. Пульсации газового пузыря.	6
4	Раздел 4. Явления неограниченной кумуляции.	- Гидродинамическая модель проникания.	2
5	Раздел 5. Высокоинтенсивные процессы в современных технологиях.	- Воздействие лазерного излучения на материалы. - Внутренняя баллистика ствольной системы	4
Всего за 8 семестр			26

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование	Содержание учебного задания	Объем, часов
-------	----------------------	-----------------------------	--------------

раздела дисциплины			
1	Раздел 1. Газовые смеси. Процессы переноса.	Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №1 на тему «Горение предварительно перемешанных газовых смесей».	6
2		Выполнение практического задания №1	10
3	Раздел 2. Подвод энергии в поток газа. Газовая детонация.	Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №2 на тему «Математическое моделирование процессов детонации в газовых смесях».	6
4		Выполнение практического задания №2	12
5	Раздел 3. Детонация конденсированных взрывчатых веществ.	Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №3 на тему «Детонация конденсированных ВВ и метание тел продуктами детонации».	8
6		Выполнение практического задания №3	10
7	Раздел 4. Явления неограниченной кумуляции.	Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	3
8	Раздел 5. Высокоинтенсивные процессы в современных технологиях.	Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №4 на тему «Внутренняя баллистика ствольной системы».	4
9		Выполнение практического задания №4	10
Всего за 8 семестр			69

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8			Отч. по ПЗ		Отч. по ПЗ	ДР		Отч. по ПЗ		ДР	КВ	Отч. по ПЗ	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- КВ – контрольные вопросы;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. Н. Емельянов, В. А. Анисимов, И. В. Тетерина. . Моделирование высокоинтенсивных процессов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. В. Ф. Захаренков. . Внутренняя баллистика и автоматизация проектирования артиллерийских орудий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 39 экз.
4. К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. . Моделирование высокоинтенсивных процессов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
5. П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов. Теория горения и взрыва. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <https://repository.library.voenmeh.ru/jsrui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Matlab 2015a SP1.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 способность использовать знания фундаментальных разделов естественнонаучного и профессионального циклов для понимания физической сущности рабочих процессов, протекающих в объектах тепломассообменного энергетического оборудования с целью обеспечения надежности работы и оптимальных условий его функционирования;

ПСК-1.2 способность разрабатывать физические и математические модели процессов тепломассообмена, протекающих в энергетических установках.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изложением теоретических основ и навыков моделирования газодинамических и тепломассообменных процессов в аэрокосмической технике, протекающих в условиях высокой интенсивности и взаимовлияния факторов различной физической природы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**13 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**69 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 69 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Газовые смеси. Процессы переноса.		
Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №1 на тему «Горение предварительно перемешанных газовых смесей».	П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов. Теория горения и взрыва: Москва: Юрайт, 2019 (1, 2) В. Н. Емельянов, В. А. Анисимов, И. В. Тетерина. . Моделирование высокоинтенсивных процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1) К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. . Моделирование высокоинтенсивных процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1)	6
Выполнение практического задания №1		10
Итого по разделу 1		16
Раздел 2. Подвод энергии в поток газа. Газовая детонация.		
Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №2 на тему «Математическое моделирование процессов детонации в газовых смесях».	В. Н. Емельянов, В. А. Анисимов, И. В. Тетерина. . Моделирование высокоинтенсивных процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1)	6
Выполнение практического задания №2		12
Итого по разделу 2		18
Раздел 3. Детонация конденсированных взрывчатых веществ.		
Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №3 на тему «Детонация конденсированных ВВ и метание тел продуктами детонации».	В. Н. Емельянов, В. А. Анисимов, И. В. Тетерина. . Моделирование высокоинтенсивных процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (7.1 - 7.4) В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. . Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы: Москва: Юрайт, 2020 (2-3) П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов. Теория горения и взрыва: Москва: Юрайт, 2019 (2-3)	8
Выполнение практического задания №3		10
Итого по разделу 3		18
Раздел 4. Явления неограниченной кумуляции.		
Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	В. Н. Емельянов, В. А. Анисимов, И. В. Тетерина. . Моделирование высокоинтенсивных процессов:	3

	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (10)	
Итого по разделу 4		3
Раздел 5. Высокоинтенсивные процессы в современных технологиях.		
Изучение студентами теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение практического задания №4 на тему «Внутренняя баллистика ствольной системы».	В. Н. Емельянов, В. А. Анисимов, И. В. Тетерина. . Моделирование высокоинтенсивных процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (12 - 13) В. Ф. Захаренков. . Внутренняя баллистика и автоматизация проектирования артиллерийских орудий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1 - 3)	4
Выполнение практического задания №4		10
Итого по разделу 5		14

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- контрольные вопросы;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Отчет по практическому заданию

Отчет по практическому заданию представляется в печатном виде, должен содержать: постановку задачи, математическую модель, результаты расчёта, выводы. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Процедура защиты включает ответы на вопросы преподавателя по работе и разделу курса. В ходе защиты работы, обучающиеся должны продемонстрировать культуру речи при изложении своих мыслей, логичность в постановке и изложении материала, необходимые начальные знания по существу обсуждаемой темы.

Оценка защиты работы выставляется по 100 бальной шкале с учётом:

- выполнение практического задания – 30 баллов,
- оформление пояснительной записки – 20 баллов,
- защита результатов, ответы на вопросы и их логика, культура речи – 50 баллов.

ПЗ считается принятой при наборе студентом более 75 баллов.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает зачет по данной работе.

Основаниями для доработки могут служить:

- небрежное выполнение,
- некорректность решения.

Отчет не может быть принят и подлежит переработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов расчетов.

Контрольные вопросы

Критерии оценивания ответов на контрольные вопросы

Ответы на контрольные вопросы по определенным разделам дисциплины осуществляются в устной форме. Студенту задаются 3 вопроса в рамках изучаемого раздела, для успешной аттестации необходимо правильно ответить на 2 и выше вопросов. Ответ на вопрос должен быть правильным, содержательным, аргументированным.

Список контрольных вопросов:

1. Общая характеристика процессов, протекающих при высоких концентрациях вещества, энергии, в короткие промежутки времени и при взаимовлиянии факторов различной физической природы.
2. Обзор моделей среды и процессов.
3. Современное состояние средств и методов математического и физического моделирования.
4. Место высокоинтенсивных процессов в современных технологиях.
5. Математические модели в кинетике.
6. Газовые смеси.
7. Параметры и явления переноса.
8. Термодинамика высокоинтенсивного переноса. Кинетика горения. Цепные реакции.
9. Математические модели кинетических процессов.
10. Жесткие системы дифференциальных уравнений, как модели кинетических процессов.

11. Быстрые и медленные переменные.
12. Методы интегрирования жестких систем.
13. Подвод энергии в поток газа.
14. Дефлаграция и детонация.
15. Сверхзвуковое горение.
16. Газовая детонация.
17. Гидродинамическая теория детонации. Условие Жуге.
18. Горение конденсированных систем.
19. Горение порохов и ВВ.
20. Математические модели детонационных процессов.
21. Численное моделирование детонации.
22. Импульсные модели действия взрыва.
23. Работа взрыва на выброс.
24. Подводный и подземный взрывы.
25. Взрыв в воздухе.
26. Явления неограниченной кумуляции.
27. Кумулятивный эффект в процессах пробивания.
28. Классификация явлений проникания.
29. Кавитационные механизмы и кавитационная эрозия.
30. Высокоинтенсивные процессы в современных технологиях. Обзор явлений, моделей и перспектив.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Дифференцируемый зачет, включает в себя два контрольных вопроса по выбору преподавателя из списка вопросов для собеседования по разделам дисциплины при условии успешной защиты заданий практических заданий.

Знания, умения и навыки студентов определяются следующим образом:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.2	
4	8	Раздел 1. Газовые смеси. Процессы переноса.	28	12	4	8	16	20	20	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 2. Подвод энергии в поток газа. Газовая детонация.	27	9	3	6	18	20	20	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 3. Детонация конденсированных взрывчатых веществ.	26	8	2	6	18	20	20	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 4. Явления неограниченной кумуляции.	7	4	2	2	3	20	20	Контрольные вопросы
4	8	Раздел 5. Высокоинтенсивные процессы в современных технологиях.	20	6	2	4	14	20	20	Отчет по практическому заданию
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	100	100	
Всего по дисциплине			108	39	13	26	69	100	100	