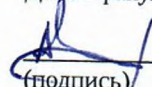


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ

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	ЭКЗ.

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

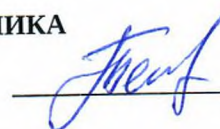
Программу составил:

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

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ

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-1.2 — способность разрабатывать физические и математические модели процессов теплообмена, протекающих в энергетических установках
ОПК-1 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4 — способность демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.2

знания:

на уровне представлений: основы численных методов; основные законы физики, термодинамики;
на уровне воспроизведения: методы моделирования высокотемпературных 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, получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках;

практические: анализировать результаты вычислительного эксперимента с привлечением методов современных 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);

навыки:

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

ОПК-1

знания:

на уровне представлений: основы численных методов; основы работы современных информационных технологий в профессиональной области;

на уровне воспроизведения: принципы моделирования высокотемпературных процессов, в которых имеет место быстрое изменение параметров;

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

умения:

теоретические: формирование физико-математические модели с учетом процессов горения;

практические: задавать физико-математические модели с учетом процессов горения при использовании современных информационных технологий;;

навыки:

владения современными информационными технологиями в предметной деятельности, владение основными методами численного исследования физических и термодинамических явлений с применением современных информационных технологий..

ОПК-4

знания:

на уровне представлений: основы способов получения, транспорта и использования теплоты;

на уровне воспроизведения: математические модели высокотемпературных 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, получения,

преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках;

практические: анализировать результаты вычислительного эксперимента с привлечением методов современных информационных технологий;;

навыки:

владения основными аналитическими и численными методами решения дифференциальных

уравнений, описывающих получение, транспорт и использование теплоты..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ, ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ГИДРОАЭРОДИНАМИКЕ, ДИНАМИКА ВЯЗКИХ ЖИДКОСТИ, ГАЗА И СТРУЙ.**

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-1 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-4 — 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

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-1.2	ОПК-1	ОПК-4
4	8	Раздел 1. Термодинамические основы процесса горения. Математические модели в кинетике горения. Газовые смеси. Параметры и явления переноса. Термодинамика высокоинтенсивного переноса. Начала термодинамики. Стандартные энтальпии образования соединений. Равновесие в газовых смесях, химические потенциалы. Теловой эффект реакции.	26	8	2	6	18	20	20	20
4	8	Раздел 2. Основные типы пламен. Подвод энергии в поток газа. Ламинарное пламя предварительно перемешанных смесей. Уравнения для плоских ламинарных пламен. Ламинарное пламя предварительно не перемешанных смесей. Структура пламени.	25	9	3	6	16	15	10	15
4	8	Раздел 3. Процессы воспламенения. Явления переноса: теплопроводность, вязкость, диффузия в газах, термодиффузия, диффузия под действием давления. Процессы воспламенения: тепловой взрыв, пределы самовоспламенения, время задержки самовоспламенения, искровое зажигание.	16	6	2	4	10	15	10	15
4	8	Раздел 4. Турбулентные реагирующие потоки. Уравнения Навье-Стокса для трехмерных реагирующих потоков. Пламена предварительно не перемешанной смеси с равновесной химией, процессы, протекающие с конечной скоростью. Высокотемпературные процессы в современных технологиях: обзор явлений, моделей и перспектив.	20	10	2	8	10	20	20	20
4	8	Раздел 5. Горение твердого топлива. Особенности горения твердого топлива. Стационарные модели горения. Нестационарные модели горения.	14	4	2	2	10	20	30	20
4	8	Раздел 6. Огнеупорные и теплозащитные материалы. Свойства и характеристики огнеупорных материалов: кислые огнеупоры, основные огнеупоры, нейтральные огнеупоры. Высокотемпературные материалы в энергетике.	7	2	2	0	5	10	10	10
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	100	100	100
Всего по дисциплине			108	39	13	26	69	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Термодинамические основы процесса горения.	Формирование математической модели горения многокомпонентной газовой смеси. Расчёт термодинамических параметров газовой смеси в высокотемпературных установках.	6
2	Раздел 2. Основные типы пламен.	Моделирование ламинарного пламени с применением современных вычислительных комплексов.	6
3	Раздел 3. Процессы воспламенения.	Постановка задачи, составление математической модели и численная реализация задачи зажигания топлива тепловым потоком.	4
4	Раздел 4. Турбулентные реагирующие потоки.	Моделирование турбулентных пламен с применением современных вычислительных комплексов.	8
5	Раздел 5. Горение твердого топлива.	Постановка задачи, составление математической модели и численная реализация задачи горения твердого топлива в камере сгорания двигательной установки.	2
Всего за 8 семестр			26

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№	Номер и наименование	Содержание учебного задания	Объем,
---	----------------------	-----------------------------	--------

п/п	раздела дисциплины		часов
1	Раздел 1. Термодинамические основы процесса горения.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	4
2		Выполнение практического задания №1 "Расчёт теплового эффекта реакции".	14
3	Раздел 2. Основные типы пламен.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	6
4		Выполнение практического задания №2 "Расчёт равновесного состава продуктов сгорания".	10
5	Раздел 3. Процессы воспламенения.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	10
6	Раздел 4. Турбулентные реагирующие потоки.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	2
7		Выполнение практического задания №3 "Численное моделирование предварительно не перемешанной газовой смеси".	8
8	Раздел 5. Горение твердого топлива.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	10
9	Раздел 6. Огнеупорные и теплозащитные материалы.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	5
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	ДР

Условные обозначения:

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

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:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Шишков, С. Д. Панин, Б. В. Румянцев. . Рабочие процессы в ракетных двигателях твёрдого топлива. М.: Машиностроение, 1989, 16 экз.
2. Б. В. Алексеев, А. М. Гришин. . Физическая газодинамика реагирующих сред. М.: Высш. шк., 1985, эл. рес.
3. Б. В. Алексеев, А. М. Гришин. . Физическая газодинамика реагирующих сред. М.: Высш. шк., 1985, 5 экз.
4. В. В. Сахин, Е. М. Герлиман. . Термодинамика энергетических систем в примерах и задачах. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 241 экз.
5. К. Н. Волков, В. И. Запрягаев, В. Н. Емельянов. . Визуализация данных физического и математического моделирования в газовой динамике. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018, 6 экз.
6. К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, И. В. Тетерина. . Газовые течения в соплах энергоустановок. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017, 50 экз.

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. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — 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»;
3. <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;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

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;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

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 **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ** является дисциплиной **обязательной части 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-1.2 способность разрабатывать физические и математические модели процессов теплообмена, протекающих в энергетических установках;

ОПК-1 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4 способность демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с исследованием процессов горения в газовых средах и горения твердого топлива. Даются теоретические основы и навыки моделирования газодинамических и теплообменных процессов с учетом горения. Рассматриваются характерные задачи для аэрокосмической техники, в которых важную роль играют высокотемпературные процессы, обусловленные горением.

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:

- экзамен.

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. Термодинамические основы процесса горения.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	Б. В. Алексеев, А. М. Гришин. . Физическая газодинамика реагирующих сред: М.: Высш. шк., 1985 (2)	4
Выполнение практического задания №1 "Расчёт теплового эффекта реакции".	В. В. Сахин, Е. М. Герлиман. . Термодинамика энергетических систем в примерах и задачах: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (4, 5)	14
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. Основные типы пламен.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, И. В. Тетерина. . Газовые течения в соплах энергоустановок: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017 (1, 2)	6
Выполнение практического задания №2 "Расчёт равновесного состава продуктов сгорания".		10
Итого по разделу 2		16
Раздел 3. Процессы воспламенения.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, И. В. Тетерина. . Газовые течения в соплах энергоустановок: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017 (3)	10
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Турбулентные реагирующие потоки.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, И. В. Тетерина. . Газовые течения в соплах энергоустановок: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017 (4)	2
Выполнение практического задания №3 "Численное моделирование предварительно не перемешанной газовой смеси".	К. Н. Волков, В. И. Запрягаев, В. Н. Емельянов. . Визуализация данных физического и математического моделирования в газовой динамике: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2018 (3)	8
Итого по разделу 4		10
Раздел 5. Горение твердого топлива.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	А. А. Шишков, С. Д. Панин, Б. В. Румянцев. . Рабочие процессы в ракетных двигателях твёрдого топлива: М.: Машиностроение, 1989 (1, 2)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Огнеупорные и теплозащитные материалы.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с	Б. В. Алексеев, А. М. Гришин. . Физическая газодинамика реагирующих сред: М.: Высш. шк.,	5

литературой.	1985 (6)	
Итого по разделу 6		5

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

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 (ПЗ) представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по ПЗ. Отчет по ПЗ должен содержать:

- постановку задачи, математическую модель и основные расчетные соотношения используемых методов решения;
- схему расчетной области с характеристиками сетки, краевыми и начальными условиями, реализованными в решаемом варианте;
- графическое представление полученных результатов;
- содержание исследовательского задания, результаты вычислительного моделирования, анализ и выводы по проведенным исследованиям.

Защита ПЗ 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 ПЗ обучающиеся должны продемонстрировать знания, умения и навыки:

- культуру речи при изложении своих мыслей, логичность в постановке и изложении материала,
- понимание постановки задачи, знание основных элементов математической модели, формулировка начальных и граничных условий, обоснование основных упрощающих положений;
- умение определить место исследованного явления в конкретных технических процессах и устройствах;
- умение анализировать полученные результаты и умение прогнозировать характер процессов в технических устройствах на основании полученных данных;
- умение самостоятельно модифицировать математические модели и программные средства для целей конкретизации или расширения области приложения моделей, использованных в работе.

Оценка защиты работы выставляется по 100-бальной шкале с учётом:

- выполнение ПЗ – 40 баллов,
- оформление пояснительной записки – 20 баллов,
- защита результатов, ответы на вопросы и их логика, культура речи – 40 баллов.

ПЗ считается принятой при наборе более 80 баллов.

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.

Экзамен

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.

Допуск к экзамену возможен только при условии успешной защиты практических заданий (раздел 4).

Экзамен, включает в себя два экзаменационных вопроса по выбору преподавателя из списка вопросов для собеседования по разделам дисциплины.

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 «неудовлетворительно» 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-1.2	ОПК-1	ОПК-4	
4	8	Раздел 1. Термодинамические основы процесса горения.	26	8	2	6	18	20	20	20	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 2. Основные типы пламен.	25	9	3	6	16	15	10	15	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 3. Процессы воспламенения.	16	6	2	4	10	15	10	15	Контрольные вопросы
4	8	Раздел 4. Турбулентные реагирующие потоки.	20	10	2	8	10	20	20	20	Отчет по практическому заданию
4	8	Раздел 5. Горение твердого топлива.	14	4	2	2	10	20	30	20	Контрольные вопросы
4	8	Раздел 6. Огнеупорные и теплозащитные материалы.	7	2	2	0	5	10	10	10	Контрольные вопросы
Всего за 8 семестр			108	39	13	26	69	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	39	13	26	69	100	100	100	