


**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

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

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ 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	
3	5	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	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  
Овчинникова Ольга Константиновна, 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 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ 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-1.3 — способность проводить анализ процессов тепломассообмена с использованием современных информационных технологий, готовность к профессиональной эксплуатации современных средств вычислительного моделирования
ОПК-3 — способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
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-1.3**

*знания:*

практические методы решения задач гидрогазодинамики и тепломассообмена пользовательскими программными средствами и современными вычислительными комплексами с использованием математических моделей с нелинейными системами дифференциальных уравнений;

*умения:*

*умения:*

рассчитывать термогазодинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях энергетических установок;

*навыки:*

*навыки:*

решать научно-технические задачи с использованием средств вычислительной техники, методов численного моделирования, передовых информационных технологий.

### **ОПК-3**

*знания:*

физических и математических моделей, описывающих процессы, происходящие при эксплуатации энергетических систем, понимание устройства и принципа действия этих систем;;

*умения:*

применять физические и математические модели, и численные методы для проведения расчетов в теплотехнике, теплоэнергетике, гидроаэродинамике;;

*навыки:*

самостоятельно решать научно-технические задачи с использованием средств вычислительной техники, методов численного моделирования, передовых информационных технологий..

### **ОПК-4**

*знания:*

методы анализа эффективности и перспективы использования энергетических систем различного вида и назначения, иметь практические навыки;;

*умения:*

проектирование сложных газодинамических машин и энергетических установок и проведение экспериментальной проверки характеристик созданного объекта;;

*навыки:*

расчёта параметров преобразования энергии в двигателях и энергоустановках..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ХИМИЯ, ТЕРМОДИНАМИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ И ТЕПЛОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ, ГИДРАВЛИКА В АРКТ, НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УСТАНОВКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
- ОПК-4 — Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни



### 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-1.3	ОПК-3	ОПК-4
3	5	<b>Раздел 1. Первичные двигатели.</b> Введение в энергетические установки. Классификация энергетических систем. Двигатель и движитель. Исторические предпосылки развития энергетических систем. Простейшие первичные двигатели (исторический обзор, современное состояние, перспективы использования). Тепловые двигатели. Классификация тепловых двигателей. Двигатели внешнего сгорания. Турбина Лавала. Двигатель Стирлинга. Двигатель внутреннего сгорания.	19	9	6	3	10	20	20	20
3	5	<b>Раздел 2. Парогенерирующие и котельные установки.</b> Состав котельной установки. Схемы ТЭЦ и КЭС. Устройство парового котла. Схемы паровых котлов разных типов. Котельное топливо и топливоприготовление. Газовоздушный тракт котла. Поверхности нагрева паровых котлов. Паровые турбины.	19	9	6	3	10	20	20	20
3	5	<b>Раздел 3. Двигатели внутреннего сгорания.</b> Поршневые ДВС. Автомобильные ДВС. Авиационные ДВС. Газотурбинные двигатели. Термодинамические циклы двигателей. Схемы газотурбинных установок. Турбореактивные двигатели. Турбовинтовые двигатели. Реактивные двигатели. Принцип реактивного движения. ЖРД. РДТТ. ПВРД. Конструкции и классификации. История развития, современное состояние, перспективы. Ракетные топлива. Ядерный ракетный двигатель. Классификация, принцип действия, преимущества и недостатки ЯРД.	25	12	8	4	13	20	20	20
3	5	<b>Раздел 4. Вторичные двигатели.</b> Электрические системы и электродвигатели. Электрические ракетные двигатели. Плазменные установки. Гидравлические системы. Пневматические системы.	26	12	8	4	14	20	20	20
3	5	<b>Раздел 5. Накопление энергии.</b> Методы аккумулирования энергии. Механическое аккумулирование. Электрические и электромагнитные аккумуляторы. Электрохимический аккумулятор. Хранение тепловой энергии. Химический аккумулятор. Биологический аккумулятор. Биоэнергетика.	19	9	6	3	10	20	20	20
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	51	34	17	57	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Первичные двигатели.	Основные термодинамические характеристики. Цикл Карно. Цикл Стирлинга. Оценка термодинамических параметров энергетических систем.	3
2	Раздел 2. Парогенерирующие и котельные установки.	Расчет термодинамических характеристик теплоносителей при различных типах теплообмена на поверхностях нагрева паровых котлов.	3
3	Раздел 3. Двигатели внутреннего сгорания.	Термодинамические циклы двигателей. Расчет параметров двигательных установок. Течение газа во внутреннем тракте двигателя. Расчет газодинамических параметров в ракетном двигателе. Анализ течения газа в реактивном сопле.	4
4	Раздел 4. Вторичные двигатели.	Устройство электродвигателей. Схемы электродвигателей. Схемы плазменных установок. Холодная продувка плазмотрона, анализ газодинамической картины течения.	4
5	Раздел 5. Накопление энергии.	Методы аккумулирования энергии. Различные примеры аккумуляторов и их применение.	3
<b>Всего за 5 семестр</b>			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Первичные двигатели.	Изучение дидактических единиц данного раздела.	10
2	Раздел 2. Парогенерирующие и котельные установки.	Изучение дидактических единиц данного раздела.	10
3	Раздел 3. Двигатели внутреннего сгорания.	Изучение дидактических единиц данного раздела.	13
4	Раздел 4. Вторичные двигатели.	Изучение дидактических единиц данного раздела.	14
5	Раздел 5. Накопление энергии.	Изучение дидактических единиц данного раздела.	10
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>57</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5						ДР				ДР					Реф	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Реф – реферат.

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

- диагностическая работа;
- реферат.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Алиев, Г. Н. Амарантов, В. Ф. Ахмадеев. . Внутренняя баллистика РДТТ. Москва: Машиностроение, 2007, эл. рес.
2. А. В. Сухов, М. М. Феценко, М. В. Тюгаев. . Твёрдые ракетные топлива. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006, эл. рес.
3. В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Элементы пневматического привода. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 65 экз.
4. В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
5. В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
6. В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 2 Газовые турбины. Теплообменные аппараты. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 60 экз.
7. В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 1 Поршневые машины. Паровые турбины. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 60 экз.
8. В. Н. Ванурин. . Электрические машины. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
9. В. П. Белов. . Сопловые блоки ракетных двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, 61 экз.
10. И. Н. Гречух, Л. И. Гречух. . Жидкостные ракетные двигатели. Омск: ОмГТУ, 2017, эл. рес.
11. И. П. Копылов. . Электрические машины. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
12. К. П. Моргунов. . Гидравлика. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
13. Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев. . Химия. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
14. Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков. . Котельные установки и парогенераторы. М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2003, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. И. А. Глебов, Ф. Г. Рутберг. . Мощные генераторы плазмы. М.: Энергоатомиздат, 1985, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Р“Р»Р°РІРSP°СЦ — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов;
3. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

### 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](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. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
2. Microsoft Office.

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. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
2. Microsoft Office.

### **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 **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ 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-1.3 способность проводить анализ процессов тепломассообмена с использованием современных информационных технологий, готовность к профессиональной эксплуатации современных средств вычислительного моделирования;

ОПК-3 способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

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 конструкциями и принципом действия энергетических технических устройств и анализом процессов, реализующихся в аппаратах в зависимости от их функционального назначения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- реферат.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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.
<b>Раздел 1. Первичные двигатели.</b>		
Изучение дидактических единиц данного раздела.	В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 2 Газовые турбины. Теплообменные аппараты: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1-3) В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1)	10
Итого по разделу 1		10
<b>Раздел 2. Парогенерирующие и котельные установки.</b>		
Изучение дидактических единиц данного раздела.	Ю. М. Липов, Ю. М. Третьяков. . Котельные установки и парогенераторы: М.: Регулярная и хаотическая динамика, 2003 (1-10) В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 1 Поршневые машины. Паровые турбины: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (2)	10
Итого по разделу 2		10
<b>Раздел 3. Двигатели внутреннего сгорания.</b>		
Изучение дидактических единиц данного раздела.	А. В. Алиев, Г. Н. Амарантов, В. Ф. Ахмадеев. . Внутренняя баллистика РДТТ: Москва: Машиностроение, 2007 (1) И. Н. Гречух, Л. И. Гречух. . Жидкостные ракетные двигатели: Омск: ОмГТУ, 2017 (1) А. В. Сухов, М. М. Фещенок, М. В. Тюгаев. . Твёрдые ракетные топлива: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (1) В. П. Белов. . Сопловые блоки ракетных двигателей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1) В. В. Сахин. . Устройство и действие энергетических объектов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1) В. В. Сахин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 1 Поршневые машины. Паровые турбины: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (1)	13
Итого по разделу 3		13
<b>Раздел 4. Вторичные двигатели.</b>		
Изучение дидактических единиц данного раздела.	В. Н. Ванурин. . Электрические машины: СПб.: Лань, 2022 (1) И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (1) И. А. Глебов, Ф. Г. Рутберг. . Мощные генераторы плазмы: М.: Энергоатомиздат, 1985 (1) К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) В. А. Королёв, С. М. Стажков. . Элементы пневматического привода: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1)	14
Итого по разделу 4		14
<b>Раздел 5. Накопление энергии.</b>		

Изучение дидактических единиц данного раздела.	Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев. . Химия: Москва: Юрайт, 2020 (1)	10
Итого по разделу 5		10

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- реферат;
- 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.

#### Реферат

Примеры тем рефератов приведены в УМК дисциплины.

Реферат представляется в печатном виде и оценивается по десятибалльной шкале на соответствие следующим критериям:

- Текстовая часть отчета выполнена на стандартных листах белого цвета формата А4, цвет шрифта черный. При оформлении использован шрифт Times New Roman или Arial, кегль 12-14 пт; полуторный межстрочный интервал и обычный межзнаковый интервал. При оформлении использован абзацный отступ 1,25 см; абзацный интервал 0; выравнивание по ширине страницы.

При наборе формул использован встроенный редактор Microsoft Office Word (Microsoft Equation 3,0) или редактор MathType. Формулы выравнены по центру. После каждой формулы ставится запятая, а первая строка с расшифровкой начинается со слова «где» без двоеточия и без абзацного отступа.

Рисунки представлены в формате: «Рисунок 1 – Наименование», выравнены по центру, без абзацного отступа. Их количество является достаточным для пояснения содержания и обоснования выводов. (1-5 баллов)

- Реферат содержит все необходимые элементы: титульный лист, цель и задачи, теоретические сведения, заключение или выводы. Отдельно оценивается полнота раскрытия темы. (1-5 баллов)

Оценка выставляется в соответствии с полученными баллами: 5-6 баллов "удовлетворительно", 7-8 баллов "хорошо", 9-10 баллов "отлично".

#### 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.

Экзаменационная оценка выставляется по результатам выполнения итогового теста, состоящего из 30 вопросов, перечень которых представлен в УМК дисциплины.

При проведении итогов тестирования, устанавливается соответствие количества правильных ответов и итоговой оценки:

- менее 60 % - не зачтено;
- от 61 до 80 % правильных ответов – удовлетворительно;
- от 81 до 90 % правильных ответов – хорошо;
- от 91 до 100 % правильных ответов – отлично.



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-1.3	ОПК-3	ОПК-4	
3	5	Раздел 1. Первичные двигатели.	19	9	6	3	10	20	20	20	Реферат
3	5	Раздел 2. Парогенерирующие и котельные установки.	19	9	6	3	10	20	20	20	Реферат
3	5	Раздел 3. Двигатели внутреннего сгорания.	25	12	8	4	13	20	20	20	Реферат
3	5	Раздел 4. Вторичные двигатели.	26	12	8	4	14	20	20	20	Реферат
3	5	Раздел 5. Накопление энергии.	19	9	6	3	10	20	20	20	Реферат
Всего за 5 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	