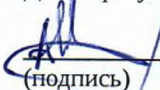


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
 (БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

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	26	0	13	69	0	0	69	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 составили:

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА  
Беляева Анастасия Сергеевна, ассистент



Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА  
Соколов Евгений Иванович, д.ф.-м.н., профессор



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 НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

## **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-1.4 — способность применять энергосберегающие технологии на промышленных предприятиях
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-1.4**

*знания:*

основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам;;

*умения:*

теоретические: строить математические модели физических явлений, химических процессов, экологических систем;

практические: рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин;

*навыки:*

работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой).

## **ОПК-3**

*знания:*

на уровне воспроизведения: применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности

на уровне понимания: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам;;;

*умения:*

теоретические: строить математические модели физических явлений, химических процессов, экологических систем;;

*навыки:*

работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой)..

## **ОПК-4**

*знания:*

на уровне представлений: основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам ;;

*умения:*

практические: рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидро-газодинамических машин;;

*навыки:*

работать на компьютере (знание операционной системы, использование основных математических программ, программ отображения результатов, публикации, поиска информации через Интернет, пользование электронной почтой).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ, ПРАКТИКУМ В ГИДРОАЭРОДИНАМИКЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

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-1.4	ОПК-3	ОПК-4
4	8	<b>Раздел 1. Общая характеристика энергетики.</b> Термины и определения. Традиционные и нетрадиционные источники. Энергетическое хозяйство промышленно развитых стран. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития. Современное состояние энергетики России. Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 г. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.	12	6	4	2	6	10	10	10
4	8	<b>Раздел 2. Экологические проблемы энергетики.</b> Антропогенная деятельность и ее влияние на экологию. Основные направления экологической политики при развитии ТЭК. Виды вредностей и их воздействие на человека. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Охрана атмосферного воздуха от загрязнений промышленными предприятиями. Инвентаризация выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных. Организация контроля выбросов в атмосферу на тепловых электростанциях и в котельных. Определение количества выбросов.	13	7	4	3	6	10	10	10
4	8	<b>Раздел 3. Использование энергии Солнца.</b> Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принципы их действия. Солнечные тепловые электростанции 3.4. Солнечные фотоэлектрические станции. Типы солнечных батарей. Зарядка и подзарядка аккумуляторов. Расчет параметров солнечной батареи.	14	6	4	2	8	10	10	10
4	8	<b>Раздел 4. Использование энергии ветра.</b> Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Сведения о ветровом кадастре России. Расчет идеального и реального ветряка. Ветроэлектростанции.	14	8	4	4	6	10	10	10
4	8	<b>Раздел 5. Геотермальная энергетика.</b> Источники геотермального тепла. Способы и методы его использования в мире. Использование геотермального тепла в Российской Федерации. Конструктивные особенности ГеоЭС России и перспективы их развития.	10	4	4	0	6	10	10	10
4	8	<b>Раздел 6. Использование энергии океанов и морей.</b> Приливообразующие силы Луны и Солнца. Энергетические ресурсы океанов. Приливные электростанции. Состояние использования энергии океанов в мире. Специфика энергетического расчета ПЭС. Непосредственное использование в графике нагрузки энергоотдачи приливов. Использование ПЭС в комплексе с ГЭС (ГАЭС).	13	3	2	1	10	10	10	10
4	8	<b>Раздел 7. Использование вторичных энергетических ресурсов.</b> Система определений, понятий и классификация вторичных энергетических ресурсов. Определение вы-хода и использования В Э Р. Определение экономии топлива от использования ВЭР. Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании Опыт экономии тепловой энергии за счет использования В Э Р.	11	2	2	0	9	10	10	10
4	8	<b>Раздел 8. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов.</b> Энергии малых рек и тепловых насосов. Рациональное использование биомассы. Энергетическое использование твердых бытовых отходов. Малая гидроэнергетика. Использование тепловых насосов.	11	3	2	1	8	10	10	10
4	8	<b>Раздел 9. Перспективы развития возобновляемых источников энергии.</b> Новые виды жидкого и газообразного топлива. Синтетическое топливо из углей. Горючие сланцы. Битуминозные породы. Спиртовые топлива. Водородная энергетика. Перспективы развития ВИЭ.	10	0	0	0	10	20	20	20
<b>Всего за 8 семестр</b>			108	39	26	13	69	100	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	39	26	13	69	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общая характеристика энергетики.	Современное состояние энергетики России. Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 г	2
2	Раздел 2. Экологические проблемы энергетики.	Виды вредностей и их воздействие на человека. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Охрана атмосферного воздуха от загрязнений промышленными предприятиями.	3

3	Раздел 3. Использование энергии Солнца.	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принципы их действия	2
4	Раздел 4. Использование энергии ветра.	Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможности ее использования.	4
5	Раздел 6. Использование энергии океанов и морей.	Приливообразующие силы Луны и Солнца. Энергетические ресурсы океанов. Приливные электростанции.	1
6	Раздел 8. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов.	Рациональное использование биомассы. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.	1
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>13</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общая характеристика энергетики.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	6
2	Раздел 2. Экологические проблемы энергетики.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	6
3	Раздел 3. Использование энергии Солнца.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	8
4	Раздел 4. Использование энергии ветра.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	6
5	Раздел 5. Геотермальная энергетика.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	6
6	Раздел 6. Использование энергии океанов и морей.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	10
7	Раздел 7. Использование вторичных энергетических ресурсов.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	9
8	Раздел 8. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	8
9	Раздел 9. Перспективы развития возобновляемых источников энергии.	изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	10
<b>Всего за 8 семестр</b>			<b>69</b>

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8			ТекК		ТекК	ДР			ТекК	ДР		Реф	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Реф – реферат;

- зач. — зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. . Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Москва: Машиностроение, 2011, эл. рес.
2. Б. В. Лукутин. . Возобновляемые источники электроэнергии. Томск: Изд-во ТПУ, 2008, эл. рес.
3. В. В. Елистратов. . Возобновляемая энергетика. СПб.: Наука, 2013, эл. рес.
4. В. Г. Лабейш. . Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2003, эл. рес.
5. Л. И. Молодёжникова. . Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Томск: Изд-во ТПУ, 2011, эл. рес.
6. Р. А. Янсон. . Теория идеального горизонтально-осевого ветродвигателя в свободном атмосферном потоке. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005, эл. рес.
7. С. Н. Удалов. . Возобновляемая энергетика. Новосибирск: НГТУ, 2016, эл. рес.
8. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. . Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. М.: РадиоСофт, 2008, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. С. О. Денк. . Возобновляемые источники энергии. На берегу энергетического океана. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук.

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

1. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
2. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — 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](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. WPS Office;
3. 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. Проектор;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. WPS Office;
4. 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 **НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ** 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-1.4 способность применять энергосберегающие технологии на промышленных предприятиях;  
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 развитием навыков моделирования гидро – и газодинамических, тепломассообменных процессов в различных энергетических установках, протекающих в условиях 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;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**26 ч.**), практические занятия (**13 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.
<b>Раздел 1. Общая характеристика энергетики.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	В. В. Елистратов. . Возобновляемая энергетика: СПб.: Наука, 2013 (введение) С. Н. Удалов. . Возобновляемая энергетика: Новосибирск: НГТУ, 2016 (введение) Б. В. Лукутин. . Возобновляемые источники электроэнергии: Томск: Изд-во ТПУ, 2008 (введение)	6
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Экологические проблемы энергетики.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Б. В. Лукутин. . Возобновляемые источники электроэнергии: Томск: Изд-во ТПУ, 2008 (1) В. Г. Лабейш. . Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: СПб.: Изд-во СЗТУ, 2003 (1) Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. . Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: М.: РадиоСофт, 2008 (1-2)	6
Итого по разделу 2		6
<b>Раздел 3. Использование энергии Солнца.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	В. Г. Лабейш. . Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: СПб.: Изд-во СЗТУ, 2003 (1-3) А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. . Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: Москва: Машиностроение, 2011 (2) Л. И. Молодёжникова. . Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: Томск: Изд-во ТПУ, 2011 (2-3)	8
Итого по разделу 3		8
<b>Раздел 4. Использование энергии ветра.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	А. А. Кудинов, С. К. Зиганшина. . Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: Москва: Машиностроение, 2011 (3) С. О. Денк. . Возобновляемые источники энергии. На берегу энергетического океана: Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008 (1-3) Р. А. Янсон. . Теория идеального горизонтально-осевого ветродвигателя в свободном атмосферном потоке: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005 (1-3)	6
Итого по разделу 4		6
<b>Раздел 5. Геотермальная энергетика.</b>		
изучение студентами	Б. В. Лукутин. . Возобновляемые источники	6

теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	электроэнергии: Томск: Изд-во ТПУ, 2008 (3)	
Итого по разделу 5		6
<b>Раздел 6. Использование энергии океанов и морей.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	С. О. Денк. . Возобновляемые источники энергии. На берегу энергетического океана: Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008 (1-3)	10
Итого по разделу 6		10
<b>Раздел 7. Использование вторичных энергетических ресурсов.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. . Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: М.: РадиоСофт, 2008 (3) В. Г. Лабейш. . Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: СПб.: Изд-во СЗТУ, 2003 (2-3)	9
Итого по разделу 7		9
<b>Раздел 8. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	В. Г. Лабейш. . Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: СПб.: Изд-во СЗТУ, 2003 (3)	8
Итого по разделу 8		8
<b>Раздел 9. Перспективы развития возобновляемых источников энергии.</b>		
изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим занятиям	С. Н. Удалов. . Возобновляемая энергетика: Новосибирск: НГТУ, 2016 (3) В. В. Елистратов. . Возобновляемая энергетика: СПб.: Наука, 2013 (5)	10
Итого по разделу 9		10

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- 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.

#### Вопросы для текущего контроля

Текущий контроль (ТК) с использованием тестовых заданий и вопросов. Вопросы для текущего контроля входят в состав УМК дисциплины.

В тестировании используется 10 вопросов по разделам дисциплины.

Оценка усвоения дисциплины проводится по 100 бальной шкале:

- рейтинг теста меньше 30 баллов (ответ на 5 и менее вопросов) – ТК не сдан,
- рейтинг теста от 30 до 60 баллов (ответ на 6 вопросов) – дополнительное собеседование (2 вопроса), при положительных ответах ТК сдан;
- рейтинг теста от 60 до 100 баллов (ответ на 7 и более вопросов) – ТК сдан.

#### Реферат

Темы рефератов представлены в УМК дисциплины. Реферат представляется в печатной форме и оценивается по 100 бальной шкале с учётом:

- оформление пояснительной записки – 30 баллов,
- постановка доклада и доклад – 30 баллов,
- защита результатов, ответы на вопросы и их логика, культура речи – 40 баллов.

Распределение баллов по элементам:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы 7 баллов;
- соответствие целям и задачам дисциплины 7 баллов;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение 8 баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала 8 баллов;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой 8 баллов;
- объем исследованной литературы и других источников информации 7 баллов;
- владение иностранными языками, использование иностранных источников 7 баллов;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса 7 баллов;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию 7 баллов;
- навыки планирования и управления временем при выполнении работы 7 баллов;
- обоснованность выводов 7 баллов;
- наличие авторской аннотации к реферату 7 баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 7 баллов;
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) 6 баллов.

Реферат считается принятым при наборе студентом более 85 баллов.

#### 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.

Допуск к сдаче зачета осуществляется при условии полного выполнения всех мероприятий, предусмотренных графиком контрольных мероприятий. Зачет проходит в форме письменных ответов обучающегося на 14 вопросов к зачету, перечень которых представлен в УМК дисциплины.

Результаты сдачи оцениваются следующим образом:

- правильный ответ на 10 и более вопросов – зачтено;
- правильный ответ на 6 – 10 вопросов + дополнительные вопросы – зачтено;
- правильный ответ на менее 6-и вопросов – не зачтено.

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-1.4	ОПК-3	ОПК-4	
4	8	Раздел 1. Общая характеристика энергетики.	12	6	4	2	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 2. Экологические проблемы энергетики.	13	7	4	3	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 3. Использование энергии Солнца.	14	6	4	2	8	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 4. Использование энергии ветра.	14	8	4	4	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 5. Геотермальная энергетика.	10	4	4	0	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 6. Использование энергии океанов и морей.	13	3	2	1	10	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
4	8	Раздел 7. Использование вторичных энергетических ресурсов.	11	2	2	0	9	10	10	10	Реферат
4	8	Раздел 8. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов.	11	3	2	1	8	10	10	10	Реферат
4	8	Раздел 9. Перспективы развития возобновляемых источников энергии.	10	0	0	0	10	20	20	20	Реферат
Всего за 8 семестр			108	39	26	13	69	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	39	26	13	69	100	100	100	