

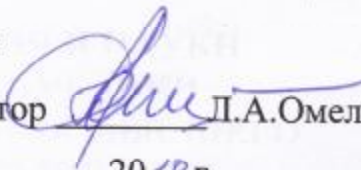
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ  
ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

 П.А.Омельянович

” 08 ” 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Альтернативная энергетика»  
(название дисциплины)

Укрупненная группа 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»  
(шифр и название укрупненной группы)  
Направление подготовки (специальность) 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»  
(шифр и название направления подготовки или специальности)  
Профиль Холодильные машины и установки  
(название профиля)  
Специализация \_\_\_\_\_  
(название специализации)  
Институт, факультет Институт пищевых производств  
(название института, факультета)  
Курс, форма обучения (очная, заочная, очно-заочная) 4 курс о.ф.о.  
Учебный год 2021-2022

Донецк  
2018

**Рабочая программа**

**«Альтернативная энергетика»**

(название учебной дисциплины)

**для студентов по направлению подготовки (профилю, магистерской программе),  
специальности 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (Профиль – Холодильные  
машины и установки)**

**Разработчики:** к.т.н., доц. Бирюков А.Н.



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры холодильной и торговой техники  
Протокол от "18" июня 2018 года № 42

Заведующий кафедрой




(подпись)

К.А. Ржесик  
(фамилия и инициалы)

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. директора института пищевых производств



(подпись)

А.Д. Гладкая  
(фамилия и инициалы)

Дата "03" ~~08~~ 2018 года



Одобрено Учебно - методическим советом Университета

Протокол от "30" 08 2018 года № *рабочая*

Председатель  Л.А. Омелянович

(подпись)

30.08.2018.

© Бирюков А.Н., 2018 год

Ф.И.О. разработчиков

© ГО ВПО «Донецкий национальный  
университет экономики и торговли имени  
Михаила Туган-Барановского», 2018 год

## 1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателей	Направление подготовки, профиль, образовательная программа высшего профессионального образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Количество зачетных единиц - 3		Вариативная часть	
	Направление подготовки (специальность) 13.03.03 «Холодильные машины и установки» (шифр и название)	Дисциплина свободного выбора студентов	
Модулей -1	Профиль, специализация: Холодильные машины и установки	<b>Год подготовки:</b>	
Смысловых модулей -3		4-й	
Индивидуальные научно-исследовательские задания  (название)		<b>Семестр</b>	
		8-й	
Общее количество часов - 108		<b>Лекции</b>	
Количество часов в неделю для очной формы обучения:  аудиторных – 3 самостоятельной работы студента – 6	Образовательная программа высшего профессионального образования  <u>Бакалавриат</u>	12час.	
		<b>Практические, семинарские занятия</b>	
		час.	
		<b>Лабораторные работы</b>	
		24час.	
		<b>Самостоятельная работа</b>	
		72час.	
<b>Индивидуальные задания:</b> час.			
Вид контроля: экзамен			

### Примечания.

- Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:  
для очной формы обучения –  $36/72=0,5$

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель курса:

Цель курса является ознакомление студентов с технологией производства электрической и тепловой энергии на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Задачей курса является изложение основных положений альтернативной энергетики, например:

- использования возобновляемых энергоресурсов, а также нетрадиционной энергетики, с проблемами и перспективами развития этих направлений энергетики;
- с принципами работы и конструктивным выполнением основных элементов устройств преобразования энергии;
- с технико-экономическими показателями возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, их экологической безопасностью.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

По направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (Профиль: Холодильные машины и установки») дисциплина «Альтернативная энергетика» относится к вариативной части (Б.1.В.25)

Дисциплины, обеспечиваемые базовые знания: «Физика», «Химия».

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

### знать:

- основные проблемы использования нетрадиционных источников электрической энергии;
- термины и определения;
- основы возобновляемой энергетики;
- методы проектирования нетрадиционных источников электрической энергии;
- средства альтернативной энергетики;
- необходимые ресурсы нетрадиционных источников электрической энергии.

### уметь:

- правильно выбрать необходимый метод проектирования нетрадиционных источников энергии;
- формулировать цели и задачи;
- планировать и проводить эксперимент;
- выбирать необходимые средства и оборудование;
- грамотно использовать необходимые средства при проектировании нетрадиционных источников электрической энергии.

Основные смысловые модули и темы учебной дисциплины:

1. Атомная энергетика.
2. Возобновляемые энергоресурсы.
3. Транспортировка энергии.

Необходима для последующего изучения дисциплин: «Техническая термодинамика» «Основы холодильной техники», «Современные системы холодоснабжения»

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- готовностью разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм

энергии (ПК-9);

## **5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МОДУЛЬ 1 Атомная энергетика**

Тема 1. Историческое развитие альтернативной и возобновляемой энергетики. Содержание и задачи курса и его место в учебном процессе.

Тема 2. Атомная энергетика. Сущность термоядерного синтеза. Принципиальная схема АЭС. Основные типы реакторов АЭС. Проблемы и перспективы атомной энергетики

Тема 3. Магнитогидродинамическая энергетика. Магнитная гидродинамика. МГД – генератор. Устройство и принцип действия. Разновидности МГД генераторов. Режимы работы МГД генераторов. Принципиальная схема электрической станции с МГД генератором. Перспективы магнитогидродинамической энергетики.

### **МОДУЛЬ 2 Возобновляемые энергоресурсы**

Тема 4. Возобновляемая энергетика. Основные понятия и определения. Виды нетрадиционных источников возобновляемой энергии (НИВЭ). Плюсы и минусы НИВЭ. Проблемы и перспективы развития НИВЭ.

Тема 5. Солнечная энергетика. Способы получения электрической энергии из солнечного излучения. Достоинства и недостатки солнечной энергетики. Солнечные батареи. Солнечные коллекторы. Солнечные генераторы. Проблемы и перспективы солнечной энергетики.

Тема 6. Ветровая энергетика. Ветровые электростанции. Технология применения ветра для выработки электрической энергии. Ветровые установки. Оффшорные ветровые установки, использующие энергию ветра на расстоянии от берега и в глубинных водах. Проблемы и перспективы ветровой энергетики.

Тема 7. Биологическая энергетика. Биомасса, как производная энергии Солнца в химической форме. Химический состав биомассы. Получение электроэнергии из биомассы. Газовые турбины. Газофикация биомассы в газовых турбинах. Сжигание биомассы. Биогаз. Биогазовые энергетические установки. Проблемы и перспективы биологической энергетики.

Тема 8. Геотермальная энергетика. Геотермальная энергия как самый большой энергетический запас на планете Земля. Геотермальная электростанция (ГЭ). Принцип работы ГЭ. Основные виды ГЭ. Проблемы и перспективы геотермальной энергетики.

Тема 9. Приливная энергетика. Энергия приливов океанов. Энергия волн океанов. Тепловая энергия воды океанов. Приливная энергоустановка. Волновая энергоустановка. Использование тепловой энергии океанов для производства электрической энергии.

### **МОДУЛЬ 3 Транспортировка энергии**

Тема 10. Транспортировка первичных энергоресурсов

Тема 11. Транспортировка теплоты

Тема 12. Теплоносители. Транспортирование электрической энергии

## 6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма						заочная форма					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л	п	лаб	инд	с.р.с		л	п	лаб	инд	с.р.с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Смысловой модуль 1.</b>												
Тема 1. . Историческое развитие альтернативной и возобновляемой энергетики. Содержание и задачи курса и его место в учебном процессе	9	1		2		6						
Тема 2. Атомная энергетика. Сущность термоядерного синтеза.	9	1		2		6						
Тема 3. Магнитогидродинамическая энергетика.	9	1		2		6						
Итого по смысловому модулю 1	27	3		6		18						
<b>Смысловой модуль 2.</b>												
Тема 4. Возобновляемая энергетика. Основные понятия и определения.	9	1		2		6						
Тема 5. Солнечная энергетика.	9	1		2		6						
Тема 6. Ветровая энергетика.	9	1		2		6						
Тема 7. Биологическая энергетика	9	1		2		6						
Тема 8. Геотермальная энергетика.	9	1		2		6						
Тема 9. Приливная энергетика.	9	1		2		6						
Итого по смысловому модулю 2	54	6		12		36						
<b>Смысловой модуль 3.</b>												
Тема 10. Транспортировка первичных энергоресурсов	9	1		2		6						
Тема 11. Транспортировка теплоты	9	1		2		6						
Тема 12. Теплоносители. Транспортирование электрической энергии	9	1		2		6						

Итого по смысловому модулю 3	27	3	6	18					
<b>Всего часов</b>	108	12	24	72					

## 7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Курсом не предусмотрены.

## 8. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Курсом не предусмотрены.

## 9. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

N п/п	Название темы	Количество часов очная форма обучения	Количество часов заочная форма обучения
1	Определение напряжения холостого хода солнечных элементов.	4	
2	Расчет МГД - генератора	5	
3	Расчет солнечного генератора	5	
4	Расчет ветрового генератора	5	
5	Расчет биогазовых энергоустановок	5	
	<b>ИТОГО</b>	24	

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

N п/п	Название темы	Количество часов очная форма обучения	Количество часов заочная форма обучения
1	Изучить самостоятельно и подготовить конспект на тему: «Проблемы и перспективы развития альтернативной энергетики».	6	
2	Изучить виды реакторов атомных электростанций	10	
3	Изучить разновидности МГД - генераторов	10	
4	Изучить проблемы и перспективы развития возобновляемой энергетики.	10	
5	Подготовить конспект на тему: «Солнечная термальна́я энергетика»	6	
6	Изучить самостоятельно вопросы снижения себестоимости ветровых электростанций	8	
7	Изучить основные составные части газификаторов биомассы.	8	
8	Изучить самостоятельно геотермальные электростанции на парогидротермах.	6	
9	Подготовить конспект на тему: «Преобразование тепловой энергии океанов».	6	
	<b>ИТОГО</b>	72	



## **11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

Индивидуальные задания по плану не предусмотрены.

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Использование альтернативных источников энергии и вторичных энергоресурсов в отрасли [текст]: метод, указания для самост. изучен. содержательного модуля «Энергосбережение в отрасли» для студентов направлений подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение (профиль Холодильные машины и установки)», 15.03.02.«Технологические машины и оборудование (профиль Оборудование перерабатывающих и пищевых производств)» / А.Н. Бирюков, Д.К. Кулешов; Донец, нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, каф. хол., и торг. техники.- Донецк: ДонНУЭТ, 2016.- 57с.

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Холодильное и торговое оборудование»/ Кудрин А.Б., 2014

## **13. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Вопросы для проведения модульных контролей*

1. Какие виды энергии получают от возобновляемых источников?
2. Каковы особенности возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными, не возобновляемыми?
3. Перечислите нетрадиционные возобновляемые источники энергии, которые могут иметь практическое значение для Республики Беларусь.
4. Назовите известные Вам энергетические способы переработки биомассы.
5. Дайте определение понятию «искусственная энергетическая плантация».
6. Перечислите термохимические методы переработки биомассы.
7. Изобразите схему промышленного газогенератора.
8. Перечислите биохимические методы переработки биомассы.
9. Изобразите схему установки для промышленной переработки отходов животноводства.
10. Перечислите известные Вам агрохимические методы переработки биомассы.
11. Охарактеризуйте возможности использования ветроэнергетических ресурсов в Республике.
12. Классифицируйте ВЭС по типу исполнения и ориентации ветровых колес
13. Перечислите направления использования солнечной энергии.
14. Опишите системы использования солнечной энергии для горячего водоснабжения.
15. Дайте определение понятиям «активного и пассивного водоснабжения».
16. Изобразите схему воздушной системы солнечного отопления.
17. Опишите способы использования солнечной энергии для выработки электроэнергии.
18. Охарактеризуйте возможности использования геотермальных ресурсов и твердых бытовых отходов в Республике.
19. Назовите известные Вам критерии выбора места расположения электростанций.
20. Как осуществляется транспорт нефти и нефтепродуктов?
21. Как осуществляется транспорт угля?
22. Как осуществляется транспорт газа?
23. Из каких основных элементов состоит система теплоснабжения?



24. С помощью чего осуществляется транспорт теплоты?
25. Какие материалы используются для тепловой изоляции трубопроводов?
26. Перечислите известные Вам способы прокладки трубопроводов?
27. Дайте определение понятию «ПИ -труба».
28. От чего зависят потери тепла при транспортировке теплоты?
29. От чего зависит линейный коэффициент теплопередачи через многослойную стенку?
30. Какие мероприятия применяют для уменьшения потерь теплоты в окружающую среду при транспортировке теплоносителя?
31. Дайте определение понятию «теплоноситель».
32. Какими требованиями должен обладать идеальный теплоноситель и чем они обусловлены?
33. Охарактеризуйте воду и водяной пар, как теплоносители.
34. Дайте характеристику горячему воздуху и топочным газам, как теплоносителям.
35. Для чего используются высокотемпературные теплоносители?
36. Какое оборудование производящее и распределяющее электроэнергию Вам известно?
37. Определите понятие «электрическая сеть».
38. Как определить величину потерь при передаче электроэнергии?
39. Охарактеризуйте основные тенденции и особенности в области энергосбережения в зарубежных государствах.
40. Какова роль государственного регулирования в области энергосбережения за рубежом?
41. Каковы особенности энергетического менеджмента в промышленности, строительстве, на транспорте в зарубежных странах?
42. Охарактеризуйте механизмы стимулирования внедрения возобновляемых источников энергии за рубежом.
43. Каковы направления реализации политики энергосбережения в США?
44. Каковы направления реализации политики энергосбережения в Японии?
44. Каковы механизмы реализации энергосберегающей политики в Дании.
45. Основные рабочие тела тепловых насосов.
46. Эксергия термодинамической системы.
47. Основные принципы эксергетического анализа термодинамических систем.
48. Энергетический и эксергетический баланс.
49. Коэффициент преобразования теплоты (COP) теплового насоса.
50. Энергетический и эксергетический КПД теплового насоса.
51. Термодинамический и эксергетический анализ цикла теплового насоса.
52. Общая характеристика вторичных энергоресурсов.
53. Схема и цикл каскадной теплонасосной установки.
54. Схема и цикл двухступенчатой теплонасосной установки.
55. Схема последовательного соединения тепловых насосов и их цикл.
56. Схема и цикл углекислотной установки для совместной выработки теплоты и холода.
57. Схема теплонасосной установки для кондиционирования воздуха.
58. Схема теплонасосной установки для охлаждения воды и теплоснабжения.

## 14. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа											Итоговый тест (Экзамен)	Сумма в баллах	
Смысловой модуль 1			Смысловой модуль 2				Смысловой модуль 3						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
5	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	60	100

### Шкала оценивания: национальная и ECTS

Сума баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена, диф. зачета, курсового проекта (работы), практики
90 - 100	<b>A</b>	отлично
80 - 89	<b>B</b>	хорошо
75 - 79	<b>C</b>	хорошо
70 - 74	<b>D</b>	удовлетворительно
60 - 69	<b>E</b>	удовлетворительно
35 - 59	<b>FX</b>	Неудовлетворительно с возможностью повторной пересдачи
0 - 34	<b>F</b>	Неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины

## 15. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Альтернативная энергетика. Энергосбережение в отрасли [текст]: учебное пособие для студентов направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль «Холодильные машины и установки»), 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств») дневной и заочной форм обучения / А.Н. Бирюков, К.А. Ржесик, Р.В. Брюшков, М.А. Пундик – Донецк: ДонНУЭТ, 2016. – 117 с.
2. А.Н. Горин, К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, В.Г. Приймак «Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования» Учебное пособие, ДонНУЭТ, 2015
3. Методология создания прогрессивного технологического холодильного оборудования [текст]: учебное пособие / А.Н. Горин, К.А. Ржесик, П.И. Шевченко, Д.К. Кулешов - Донецк: ДонНУЭТ, 2015 – 136с.
4. Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности : учебное пособие / В.В. Осокин, А.С. Титлов, С.Ф. Горыкин, А.Б. Кудрин. – Донецк: [ДонНУЭТ]; Одесса, 2011 – 255 с

### Дополнительная

1. Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика ИНФРА-М, 2010. - 432 с.
2. Галдин Н.С., Семенова И.А. Гидравлические схемы мобильных машин. (2-е изд.) – СибАДИ, 2013. – 215 с.

## Электронные ресурсы

1. Электронный конспект лекций по дисциплине «Альтернативная энергетика» (Локальная компьютерная сеть библиотеки ГО ВПО «ДонНУЭТ»)

## 16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://techlibrary.ru> –Техническая библиотека
2. <http://www.diagram.com.ua/library/> - Библиотека для работы со справочным материалом
3. <http://techlib.org> – Техническая библиотека по энергосбережению
4. <http://library.donnuet.education> – Библиотека ДонНУЭТ

## 17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лабораторных занятий: 7008,7009,7214

Материально- техническое обеспечение дисциплины состоит из:

1. Холодильный прилавок
2. Планшеты с изображением лабораторных стендов.
3. Трехблочная холодильная машина «Bitzer»
4. Низкотемпературные холодильные лари.
5. Бытовые холодильники производства «НОРД»

## 18. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя, отчество	Должность (для совместителей место основной работы, должность)	Наименование учебного заведения, которое окончил (год окончания, специальность, квалификация по диплому)	Ученая степень, шифр и наименование научной специальности, ученое звание, какой кафедрой присвоено, тема диссертации	Повышение квалификации (наименование организации, вид документа, тема, дата выдачи)
Бирюков Александр Николаевич	Доцент	Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, 2010 г., «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств», специалист	Канд. техн. наук, 05.26.01-«Охрана труда», «Повышение взрывопожаробезопасности бытовых холодильных приборов с рабочим телом на основе изобутана»	<p>1. Институт последипломного образования Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского, свидетельство о повышении квалификации 12СПК №997464 по курсу «Разработка и внедрение дистанционных курсов на базе платформы дистанционного обучения Moodle для дисциплины «Гидравлика, гидро- и пневмопривод»», 03.06.2015</p> <p>2. Факультет дополнительного профессионального образования ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», Сертификат о повышении педагогического мастерства №0103 «Учебная программа школы педагогического мастерства на 2015-16 уч. год» 22.09.16г</p>