

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий»
Б1.О.22	Кафедра Пищевая инженерия аграрного производства

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### Теплоэнергоснабжение предприятий

Направление подготовки

#### 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Уровень высшего образования

Бакалавр

Форма обучения Очная,

заочная

Екатеринбург 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	Доцент	Румянцев А.А.	
<b>Согласовали:</b>	Руководитель образовательной программы	А.В. Степанов	



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теплоэнергоснабжение предприятий»

	<i>Председатель учебно-методического совета факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Е.С. Смирнова</i>	<i>Протокол № 10 от 16.05.2023</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>П.В. Шаравьев</i>	<i>Протокол № 10 от 23.05.2023</i>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1 Модули (разделы) дисциплин и виды занятий
  - 4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины
  - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с различными ограничениями возможностей здоровья

### **1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель дисциплины – развитие мышления в направлении изучения и правильному пониманию задач, стоящих перед специалистами при разработке, монтаже и эксплуатации систем теплоснабжения, изучение теоретических основ холодильной техники, топливноэнергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли, а также теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники и электроники, которая необходима им для практической деятельности как будущим специалистам в области производства продуктов питания.

Задачи дисциплины:



- участие в разработке и осуществлении технологических процессов;
- участие в процессах доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- выполнение мероприятий по обеспечению техники безопасности;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, подбор и размещение технологического оборудования;

Дисциплина Б1.О.22 «Теплоэнергоснабжение предприятий» входит в обязательную часть образовательной программы, Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Физика», «Математика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Оборудование перерабатывающих производств» и формирует компетенции оценки при Государственной итоговой аттестации

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
ОПК-3 - способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

В результате изучения дисциплины студент должен: **Знать:**

- способы эксплуатации различных видов тепло – энергооборудования; **Уметь:**
- эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях;
- участие в процессах доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- выполнение мероприятий по обеспечению техники безопасности;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, подбор и размещение технологического оборудования; **Владеть:**



элементарными приемами и навыками обеспечения безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-, энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

#### Раздел Б.1.О.22.01 Теплотехника

Общая трудоёмкость раздела «Теплотехника» дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения	Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения
		2 курс		3 курс
		3 семестр		5 семестр
Контактная работа* (всего)	38,25	38,25	13,75	13,75
В том числе:				
Лекции	16	16	4	4
Практические занятия (ПЗ)	16	16	8	8
Групповые консультации	6	6	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	69,75	69,75	94,25	94,25
В том числе:				
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108	108	108	108
<i>зач.ед.</i>	3	3	3	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

#### Раздел Б.1.О.22.02 Энергосбережение

Общая трудоёмкость раздела «Энергосбережение» дисциплины «Теплоэнергоснабжение предприятий» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).



Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения	Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения
		2 курс		3 курс
		4 семестр		6 семестр
Контактная работа* (всего)	42,25	42,25	13,75	13,75
В том числе:				
Лекции	18	18	6	6
Практические занятия (ПЗ)	18	18	6	6
Групповые консультации	6	6	1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	65,75	65,75	94,25	94,25
В том числе:				
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108	108	108	108
<i>зач.ед.</i>	3	3	3	3
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины.

Понятие теплоэнергоснабжения предприятий. Теплотехника. Энергоснабжение предприятий и электротехника применяемая на перерабатывающих предприятиях. Энергосберегающие технологии.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

##### Раздел Б.1.О.22.01 Теплотехника

##### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	Зачет	Всего часов
1.	Основные сведения о системах теплоснабжения.	4	2	2	16		24
2	Источники получения тепла. Характеристика и принцип работы теплового оборудования	6	8	2	24		40
3	Теплообменные аппараты. Холодоснабжение	6	6	2	29,75		43,75
	Зачет					0,25	0,25
	Итого	16	16	6	69,75	0,25	108

##### 4.1.1. Заочная форма обучения



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теплоэнергоснабжение предприятий»

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	Зачет	Всего часов
1.	Основные сведения о системах теплоснабжения.	2	2		20		24
2	Источники получения тепла. Характеристика и принцип работы теплового оборудования	2	4		34		40
3	Теплообменные аппараты. Холодоснабжение		2	1,5	40,25		43,75
	Зачет					0,25	0,25
	Итого	4	8	1,5	94,25	0,25	108

#### Раздел Б.1.О.22.02 Энергоснабжение 4.1.2.

##### Очная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	Зачет	Всего часов
1.	Энергоснабжение предприятий	4	2	2	16		24
2	Виды источников энергии, используемые в промышленности	8	8	2	22		40
3	Применение энергосберегающих технологий в пищевом производстве	6	8	2	27,75		43,75
						0,25	0,25
	Итого	18	18	6	65,75	0,25	108

##### 4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Лаб. зан.	ГК	СРС	Зачет	Всего часов
1.	Энергоснабжение предприятий	2	2		20		24
2	Виды источников энергии, используемые в промышленности	2	2		36		40
3	Применение энергосберегающих технологий в пищевом производстве	2	2	1,5	38,25		43,75
						0,25	0,25
	Итого	6	6	1,5	94,25	0,25	108

#### 4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины

**Раздел Б.1.О.22.01 Теплотехника**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Трудоём- кость (час.)	Формируемые Компетенции	Формы контроля
1.	Основные сведения о системах теплоснабжения.	24	ОПК-3	Реферат, тест
2.	Источники получения тепла. Характеристика и принцип работы теплового оборудования	40	ОПК-3	Реферат, тест
3.	Теплообменные аппараты. Холодоснабжение	43,75	ОПК-3	Реферат, тест

**Раздел Б.1.О.22.02 Энергоснабжение**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Трудоём- кость (час.)	Формируемые Компетенции	Формы контроля
1.	Энергоснабжение предприятий	24	ОПК-3	Реферат, тест
2.	Виды источников энергии, используемые в промышленности	40	ОПК-3	Реферат, тест
3.	Применение энергосберегающих технологий в пищевом производстве	43,75	ОПК-3	Реферат, тест

**4.3. Детализация самостоятельной работы Раздел****Б.1.О.22.01 Теплотехника**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	
			очное	заочное
1	Основные сведения о системах теплоснабжения.	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка реферата, к тесту, зачету	16	20
2	Источники получения тепла. Характеристика и принцип работы теплового оборудования	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка реферата, к тесту, зачету	24	34
3.	Теплообменные аппараты. Холодоснабжение	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка реферата, к тесту, зачету	29,75	40,25
	Итого		69,75	94,25

**Раздел Б.1.О.22.02 Энергоснабжение**

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, час.	
			очное	заочное
1	Энергоснабжение предприятий	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка реферата, к тесту, зачету	16	20
2	Виды источников энергии, используемые в промышленности	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка реферата, к тесту, зачету	22	36
3.	Применение энергосберегающих технологий в пищевом производстве	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, подготовка реферата , к тесту, зачету	27,75	38,25
	Итого		65,75	94,25

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Организация и выполнения самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине: учебно-методическое пособие/ сост. Рогозинникова И.В., Чепуштанова О.В. – Екатеринбург: Изд-во Уральский ГАУ, 2018. <https://sdo.urgau.ru/course/view.php?id=4480>

**6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 3 и 4 семестров для студентов очной формы обучения, 5 и 6 семестров для студентов заочной формы обучения и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Теплоэнергоснабжение предприятий»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
--------------	--------	----------------





91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

#### Основная литература:

1. Ботов, М. И. Электротепловое оборудование индустрии питания: учебное пособие для вузов / М. И. Ботов, Д. М. Давыдов, В. П. Кирпичников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8480-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176893>

2. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490263>

**Дополнительная литература:** 1. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве: учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168622>

2. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова, М. В. Андреева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — ISBN 978-5-8114-2575-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167462>

3. Ботов, М. И. Электротепловое оборудование индустрии питания : учебное пособие для вузов / М. И. Ботов, Д. М. Давыдов, В. П. Кирпичников. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8480-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176893>

4. Энергосбережение : учебное пособие / А. В. Щур, Н. В. Бышов, Н. Н. Казаченок [и др.]. — Рязань : РГАТУ, 2020. — 260 с. — ISBN 978-5-904308-57-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164064> 5. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168622>



## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины *А) Интернет-ресурсы библиотеки:*

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронные библиотечные системы:
  - - ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <http://e.lanbook.com>
  - - ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
  - - ЭБС РУКОНТ – режим доступа: <https://lib.rucont.ru>
  - - ЭБС IPR SMART – режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ» и «Polpred.com».
- электронно-библиотечная система Web «Ирбис»;
- научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов: <http://dissercat.com>

**Б) Справочная правовая система «Консультант Плюс»**

**В) Научная поисковая система – Science Tehnology**

**Г) Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://mcx.ru>**

**Д) Специализированные профессиональные база данных: <http://www.cnshb.ru/>**

Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Российская государственная библиотека

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой в электронном варианте на платформе MOODLE или сайте университета.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- выяснение того, какая учебно-методическая литература имеется в библиотеке (получить её на руки), и в электронном варианте;
- сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- не откладывать до последнего подготовку отчёта о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика войдет в число контрольных вопросов к экзамену.

При подготовке к зачету, необходимо разобраться – за счёт каких источников будут «закрыты» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, отчёт о самостоятельной работе, учебная литература.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения



в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

#### **Программное обеспечение:**

1. Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level.

2. Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: (включает Word, Excel, PowerPoint).

3. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.

4. Система дистанционного обучения Moodle. **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
<b>Специальные помещения:</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации согласно учебному расписанию	Доска аудиторная, стационарная или переносная мультимедийная установка, столы, места для сидения	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1License NoLevel Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition
<b>Помещение для самостоятельной работы:</b> аудитория № 5104 и №5208, №12	Аудитория оснащена рабочими местами с компьютерами и с доступом к сети Internet	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1License NoLevel; Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.



## 12. Особенности обучения студентов с различными ограничениями возможностей здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля; - технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки. Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:
- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теплоэнергоснабжение предприятий»

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Приложение 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Факультет Биотехнологии и пищевой инженерии  
Кафедра Пищевой инженерии аграрного производства

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**учебной дисциплины**

**«Теплоэнергосбережение предприятий»**

**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Теплоэнергоснабжение предприятий»

Рецензент – председатель методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии Смирнова Е.С.

Екатеринбург, 2023 г

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка
ОПК-3	способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов.

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
ОПК-4	<b>знать:</b> способы эксплуатации различных видов тепло – энергооборудования;	1-6	Освоить особенности технологий производства продукции	Лекция Самостоятельная работа**	Лабораторная работа, тест, реферат



	<b>уметь:</b> эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; участие в процессах доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; выполнение мероприятий по обеспечению техники безопасности; организация рабочих мест, их техническое оснащение, подбор и размещение технологического оборудования	1-6	Применять необходимые меры безопасности и необходимые параметры технологического оборудования при переработке	Самостоятельная работа**	Лабораторная работа, тест, реферат
	<b>владеть:</b> элементарными приемами и навыками обеспечения	1-6	Изучить меры безопасности при	Лекция Лабораторная	Лабораторная работа,
	безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-, энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия.		производстве готовых продуктов животного происхождения.	рные занятия Самостоятельная работа**	тест, реферат

## 2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
ОП К-4	<b>знать:</b> способы эксплуатации различных видов тепло – энергооборудования;	Лекция Самостоятельная работа	зачет



<b>уметь:</b> эксплуатировать различные виды технологического оборудования в соответствии с требованиями техники безопасности на пищевых предприятиях; участие в процессах доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; выполнение мероприятий по обеспечению техники безопасности; организация рабочих мест, их техническое оснащение, подбор и размещение технологического оборудования;	Лекция Самостоятельная работа	зачет
<b>владеть:</b> элементарными приемами и навыками обеспечения безопасности при возникновении экстренных ситуаций на тепло-, энергооборудовании и других объектах жизнеобеспечения предприятия.	Лекция Самостоятельная работа	зачет

### 2.3 Критерии оценки на зачете

Оценка	Критерии
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей. В ответе могут быть допущены неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом в ходе ответа на дополнительные вопросы преподавателя.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 2.4 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	До 50 % правильных ответов
Базовый уровень	51-70% правильных ответов
Повышенный уровень	71-100% правильных ответов

### 2.5 Критерии оценки реферата

**Оценка 5** ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция,





сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

**Оценка 4** – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

**Оценка 3** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**Оценка 2** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **2.6 Критерии оценки лабораторного занятия**

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
Базовый уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств
Пороговый уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

## **3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

### **3.1 Темы рефератов**

#### **3.1.1 по разделу «Теплотехника»**

1. Объем и размещение топливно-энергетических ресурсов в Мире, регионах России; структура экс-порта-импорта, тенденция развития баланса. Энергетическая политика РФ, понятие об энергетической безопасности России, основное законодательство.
2. Схемы производства и преобразования тепловой энергии из возобновляемых источников энергии.
3. Принципиальные схемы получения тепловой энергии из городских и сельскохозяйственных отходов, в т.ч. из биомассы.
4. Современные отечественные и зарубежные котлы на российском рынке.
5. Тепловые схемы установок децентрализованного и индивидуального теплоснабжения с автоматизированными отечественными и зарубежными котлами.
6. Способы очистки вредных выбросов теплоустановок



7. Основы технологических процессов, использующих низкотемпературную технику.
8. Холодильные компрессоры объемного действия.
9. Тепловой и климатический режимы внутри камер.
10. Влияние холодильной техники на ухудшение экологической ситуации в мире.

### 3.1.2 по разделу «Энергосбережение»

1. Теплоцентрали и конденсационные электростанции. Современные тенденции развития, экономические обоснования их использования.
2. Единые энергетические системы. Современные проблемы и источники их экономической эффективности.
3. Современные проблемы развития атомной энергетики. Экономические преимущества и недостатки атомных электростанций.
4. Современные проблемы гидроэнергетики. Источники экономической эффективности гидроэлектростанций.
5. Сравнительная эколого-экономическая характеристика тепловых, атомных и гидроэлектростанций.
6. Организационные, экономические и технические источники экономии энергоресурсов.
7. Техничко-экономические факторы, определяющие затраты на развитие энергоснабжения.
8. Влияние энергетики на окружающую среду и пути его уменьшения.
9. Основные параметры качества электроэнергии: и их влияние на экономику электроснабжения.
10. Атомные электрические станции – настоящее и будущее.
11. Топливо-энергетические ресурсы России: виды, запасы, добыча и потребление.
12. Возобновляемые источники энергии и их использование.
13. Энергопотребляющие процессы городов: характеристика процессов и структуры потребления энергии.
14. Гидроэнергетические ресурсы РФ и развитие гидроэнергетики. Роль ГЭС в энергосистемах.

## 3.2 Пример тестовых заданий

### 3.2.1 По разделу «Теплотехника»

1: Систему, которая не может обмениваться веществом с окружающей средой, называют:

- +: закрытой
- : открытой
- : галогенной
- : гетерогенной



2: Термодинамический процесс, в котором вся подведенная теплота идет на совершение работы называется

- : изохорный
- : изобарный +:
- изотермический
- : адиабатный

3: Термодинамический процесс, в котором вся подведенная теплота идет на изменение внутренней энергии называется:

- : изохорный
- : изобарный
- : изотермический
- : адиабатный

4: Скрытая теплота парообразования ( $r$ ) определяется по формуле:

- :  $r = S - k$
- :  $r = hx - T$  -:
- $r = P - V$
- +:  $r = h'' - h'$

5: Пути повышения экономичности паросиловой установки

- : абсорбция +: регенерация -: адсорбция
- +: перегрев пара

6: Перенос тепла от греющей среды через стенку к нагреваемой среде называется:

- : теплоотдачей +:
- теплопередачей
- : теплопроводностью -:
- излучением
- :

7: Деаэрация питательной воды осуществляется с целью:

- +: удаления газов -: умягчения
- : фильтрации
- : нагревания

К вторичным энергоресурсам относится

- А. Электроэнергия, вырабатываемая на электростанциях.
- Б. Пар, вырабатываемый в котельной.
- В. Пар, вырабатываемый на ТЭЦ.
- Г. Пар, получаемый в виде отходов при мокром тушении кокса.

Потери электроэнергии в трехфазных сетях



- А.  $\Delta P = 3I^2 \cdot R$
- Б.  $\Delta P = I^2 \cdot R$
- В.  $\Delta P = I \cdot U \cos \varphi$
- Г.  $\Delta P = 3I \cdot U \cos \varphi$

Закон об «Энергосбережении ...» - это

- А. № 261 – ФЗ
- Б. СНиП 23-05-95
- В. ПУЭ 2002
- Г. № 35 - Ф

$\operatorname{tg} \varphi$  на границе раздела с энергосистемой на шинах 10 кВ не должен превышать

- А. 0,2
- Б. 0,4
- В. 0,5
- Г. 1,1

### 3.2.2 По разделу «Энергосбережение» Вопрос

№1. Что входит в понятие энергосбережение?

- 1 реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;
- 2 результат интеллектуальной деятельности, содержащий систематизированные знания, используемые для выпуска соответствующей продукции, применения соответствующего процесса или оказания соответствующих услуг, совокупность научно-технических знаний, технических решений, процессов, материалов и оборудования, которые могут быть использованы при разработке, производстве или эксплуатации продукции;
- 3 топливно-энергетический комплекс страны, охватывает получение, передачу, преобразование и использование различных видов энергии и энергетических ресурсов;

Вопрос №2. Что такое показатель энергоэффективности?

- 1 энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом;
- 2 абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;



3 носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе;

Вопрос №3. Что такое энергетический ресурс?

1 энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющийся таким продуктом;

2 абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;

3 носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть полезно использован в перспективе;

Вопрос № 4. Что входит в понятие эффективное использование энергетических ресурсов?

1 достижение экономически оправданной эффективности использования энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологий и соблюдении требований к охране окружающей природной среды;

2 расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами, а также нарушением требований, установленных иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования;

3 абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами;

Вопрос №5. На каких принципах основана энергосберегающая политика государства?

1 приоритет эффективного использования энергетических ресурсов; осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов; обязательность учета юридическими лицами производимых или расходуемых ими энергетических ресурсов, а также учета физическими лицами получаемых ими энергетических ресурсов;

2 включение в государственные стандарты на оборудование, материалы и конструкции, транспортные средства показателей их энергоэффективности; сертификация топливо-, энергопотребляющего, энергосберегающего и диагностического оборудования, материалов, конструкций, транспортных средств, а также энергетических ресурсов;

3 сочетание интересов потребителей, поставщиков и производителей энергетических ресурсов; заинтересованность юридических лиц - производителей и поставщиков энергетических ресурсов в эффективном использовании энергетических ресурсов;

Вопрос № 6 На чем основаны принципы управления в области энергосбережения?



- 1 стимулирование производства и использования топливо- и энергосберегающего оборудования; организация учета расхода энергетических ресурсов, а также контроль за их расходом;
- 2 осуществление государственного надзора за эффективным использованием энергетических ресурсов; проведение энергетических обследований организаций; 3 проведение энергетической экспертизы проектной документации для строительства; реализация демонстрационных проектов высокой энергетической эффективности

#### Вопрос №7

Какое направление повышения энергетической эффективности в газовой промышленности является приоритетным?

- 1 замена топлива и энергии с высоким коэффициентом выбросов углерода природным газом
- 2 использование теплоты уходящих газов на КС магистральных газопроводов для выработки электрической и тепловой энергии; 3 экономия мощности, топлива и энергии;

#### Вопрос № 8

Какое производство является малоотходным?

- 1 производство, при котором происходит процесс создания материальных благ, необходимых для существования и развития общества;
- 2 такое производство, в результате которого создаются разные виды экономического продукта;
- 3 такое производство, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимо-го санитарно-гигиеническими нормами, т. е. ПДК;

#### Вопрос № 9

На чем основан принцип комплексности использования ресурсов?

- 1 требует максимального использования всех компонентов сырья и потенциала энергоресурсов;
- 2 каждый отдельный процесс или производство рассматривается как элемент динамичной системы — всего промышленного производства в регионе (ТПК) и на более высоком уровне как элемент эколого-экономической системы в целом, включающей кроме материального производства и другой хозяйственно-экономической деятельности человека, природную среду;
- 3 требует разумного использования всех компонентов сырья, максимального уменьшения энерго-, материало- и трудоемкости производства и поиска новых экологически обоснованных сырьевых и энергетических технологий;



Вопрос № 10

Какой из принципов безотходных технологий является основным?

- 1 принцип рациональности технологий;
- 2 принцип комплексного экономного использования сырья
- 3 принцип системности;

Вопрос № 11

Согласно какому Европейскому соглашению все европейские страны должны соблюдать безопасность энергоснабжения, защиту окружающей естественной среды и обеспечение оптимального управления и эффективного использования европейских энергоресурсов?

- 1 Энергетическая Хартия;
- 2 Киотский Договор;
- 3 Энергетическое Соглашение;

Вопрос № 12

На сколько эффективна солнечная динамическая энергоустановка?

- 1 20-30%;
- 2 70-90%
- 3 50%

Вопрос № 13

Какой из перечисленных энергетических элементов наиболее энергоэффективен?

- 1 кремниевые фотоэлементы;
- 2 термические накопители;
- 3 топливные элементы;

Вопрос № 14

Какие источники энергии являются альтернативными?

- 1 ресурсы, скорость расходования которых на много порядков больше скорости возобновления;
- 2 возобновляемые источники, к которым относят энергию солнечного излучения, ветра, морей, рек, биомассы, теплоты Земли, и вторичные энергетические ресурсы, которые существуют постоянно или возникают периодически в окружающей среде;
- 3 ресурсы, скорость расходования которых на один-два порядка выше скорости возобновления;



### 3.3 Вопросы к зачету 3.3.1 По разделу «Теплотехника»

1. Приведите классификацию и структуру топливно-энергетических ресурсов.
2. Как распределены топливно-энергетические ресурсы в регионах России?
3. Приведите структуру экс-порта-импорта топливно-энергетических ресурсов.
4. Дайте основные определения, классификация и происхождение органического топлива.
5. Приведенные характеристики топлива. Условное топливо.
6. Дайте схемы производства тепловой энергии из органического топлива.
7. Дайте схемы производства тепловой энергии из ядерного топлива на атомных станциях теплоснабжения (АТС) и на АТЭЦ.
8. Дайте схемы производства и преобразования тепловой энергии из возобновляемых источников энергии.
9. Дайте схемы получения тепловой энергии в гелиоустановках и геотермальных установках.
10. Общие физико-химические основы теории горения топлива.
11. Нормативный метод теплового расчета.
12. Конвективные поверхности нагрева.
13. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева теплогенератора.
14. Особенности расчета теплообмена в пароперегревателях и низкотемпературных поверхностях нагрева экономайзеров и воздухоподогревателей.
15. Особенности теплового расчета водогрейных котлов.
16. Аэродинамический расчет теплогенератора.
17. Котлы на органическом топливе.
18. Топочные и горелочные устройств.
19. Топочные устройства со слоевым сжиганием твердого топлива.
20. Камерные топочные устройства.
21. Горелочные устройства.
22. Конвективные поверхности нагрева котлов.
23. Испарительные конвективные поверхности нагрева.
24. Пароперегреватели, назначение, классификация, схемы.
25. Низкотемпературные конвективные поверхности нагрева теплогенератора.
26. Экономайзеры: классификация, схемы и компоновка. 27. Теплогенераторы гелио- и геотермальных установок
28. Внутрикотловая гидродинамика.
29. Температурный режим обогреваемых поверхностей нагрева.
30. Схемы движения воды и пароводяной смеси в системах с естественной и принудительной циркуляцией.
31. Гидравлический расчет контуров естественной циркуляции.
32. Нормативный метод гидравлического расчета паровых и водогрейных котлов.
33. Водный режим работы котлов.
34. Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов.
35. Расчет на прочность элементов котла.
36. Строительные конструкции и материалы котлов.





37. Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе.
38. Водное хозяйство теплогенерирующих установок.
39. Тепловая схема теплогенерирующих установок.
40. Системы питания теплогенератора водой.
41. Шлакозолоудаление.
42. Тягодутьевые устройства.
43. Тепловой контроль и автоматизация процесса генерирования тепловой энергии.
44. Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив.
45. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок.
46. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.
47. Основы технологических процессов, использующих низкотемпературную технику.
48. Требования к холодильной технике со стороны потребителей. Виды тепловых нагрузок.
49. Технология низкотемпературной обработки пищевых продуктов.
50. Изменение качества пищевых продуктов в зависимости от температуры хранения, способов охлаждения и отогрева.
51. Сублимационная сушка.
52. Рабочие тела холодильных установок.
53. Холодильные компрессоры объемного действия.
54. Конструктивные схемы машин.
55. Теоретический и действительный циклы.
56. Холодопроизводительность.
57. Особенности применения различных способов охлаждения для получения низких температур.
58. Холодильные камеры.
59. Экологические аспекты применения низкотемпературной техники.
60. Перспективы перевода холодильной техники

### 3.3.2 По разделу «Энергосбережение»

1. Схемы электрических соединений
2. Трехлинейные электрические схемы
3. Монтажные электрические схемы
4. Однолинейные электрические схемы
5. Гидроэлектростанции
6. Тепловые электростанции
7. Атомные электростанции
8. Дизельные электростанции
9. Геотермальные электростанции
10. Историческая характеристика развития отечественного энергоснабжения городов
11. Перспективы развития энергоснабжения городов
12. Экономические основы электроэнергетики



13. Структуры и перспективы развития современного топливно-энергетического комплекса России
14. Электроэнергетика как основа совершенствования материально- технической базы общественного производства
15. Потребительские свойства электроэнергетики
16. Модель значений потребительских свойств электроэнергии
17. Структуры топливно-энергетического комплекса России (ТЭК)
18. Энергетика
19. Энергетическое хозяйство
20. Основная задача определения проектирования и эксплуатации систем электроснабжения
21. Методические основы экономического обоснования перспективных форм инженерно-технического обеспечения энергоснабжения городов