

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.08.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И СИСТЕМЫ**

**Направление подготовки 35.03.06** Агроинженерия

**Профиль подготовки** «Электрооборудование и электротехнологии»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.08.01 Теплоэнергетические установки и системы» являются:

- овладение будущими специалистами теоретическими знаниями и практическими навыками для решения профессиональных задач по теплоснабжению сельского хозяйства, экономии теплоты и топлива, эффективному использованию теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.08.01 Теплоэнергетические установки и системы» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.ДВ.08.01 Теплоэнергетические установки и системы» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Физика Теплотехника Теоретические основы электротехники
ПК-1	Прикладная физика Электрооборудование Альтернативные источники энергии
ПК-5	Электробезопасность

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Энергосиловое оборудование Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-1	Эксплуатация теплоэнергетического оборудования Энергосиловое оборудование Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-5	Автоматика Электрические станции и подстанции Производственная технологическая практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4 - способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Этап 1: теории и метода расчета теплообменных устройств и систем теплоснабжения; Этап 2: конструкции и принципа действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения сельского хозяйства.	Этап 1: использовать вычислительную технику при решении технических задач; Этап 2: самостоятельно решать практические задачи в области теплоэнергетических установок, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию.	Этап 1: владения основами горения, энергосбережения и преобразования энергии; Этап 2: владения методами моделирования с привлечением компьютерных технологий для расчета систем тепло- и электроснабжения.
ПК-1- готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	Этап 1: основ управления процессами, обеспечивающие безаварийную и экономичную работу теплоэнергетических установок и систем; Этап 2: путей экономии энергоресурсов, рационализации систем теплоснабжения сельского хозяйства.	Этап 1: рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии; Этап 2: определять экономическую эффективность новых технических решений и рационализаторских предложений и внедрять их в практику.	Этап 1: владения методами расчета энергетических показателей теплоэнергетических установок; Этап 2: владения методами эффективного использования теплоты и энергосберегающих технологии в сельском хозяйстве.
ПК-5 - готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации	Этап 1: методов и технических средств использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии и вторичных	Этап 1: учитывать требования экологии на стадии проектирования и эксплуатации; Этап 2: составлять и решать задачи, связанные с проектированием,	Этап 1: владения теоретическими основами тепло- и массообменных процессов для грамотного подбора серийного оборудования и его эффективной

сельскохозяйственных объектов	энергетических ресурсов; Этап 2: принципа действия и устройства теплосиловых установок и других теплотехнических устройств.	созданием, монтажом, испытанием теплоэнергетических установок.	эксплуатации, совершенствования теплоэнергетических установок и проектирования нестандартного энергооборудования; Этап 2: владения методами расчета характеристик теплоносителей, используемых в теплотехнологическом производстве.
-------------------------------	--	--	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.ДВ.08.01 Теплоэнергетические установки и системы» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 7	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	6		6	
2	Лабораторные работы (ЛР)	8		8	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		114		114
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		7		7
11	Промежуточная аттестация	4	5	4	5
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	экзамен	
13	Всего	18	126	18	126

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> <b>Общие сведения о котельных установках, топливе и его горение, тепловом балансе</b>	7	6	8				x		6	7	x	<b>ОПК-4</b> <b>ПК-1</b> <b>ПК-5</b>
1.1.	<b>Тема 1</b> Общие сведения о теплоэнергетических установках	7	2	2				x		2	1	x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
1.2.	<b>Тема 2</b> Топливо. Горение топлива	7	2					x		2		x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
1.3	<b>Тема 3</b> Котельные установки. Тепловой баланс котельного агрегата	7	2	6				x		2	6	x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
2.	<b>Раздел 2</b> <b>Основное оборудование теплоэнергетических установок</b>	7						x		36		x	<b>ОПК-4</b> <b>ПК-1</b> <b>ПК-5</b>
2.1.	<b>Тема 4</b> Топочные устройства. Тяга и дутье	7						x		18		x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
2.2.	<b>Тема 5</b> Газовые сети.	7						x		18		x	ОПК-4 ПК-1

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Химводоподготовка												ПК-5
3.	<b>Раздел 3</b> <b>Вспомогательное оборудование теплоэнергетических установок</b>	7						x		36		x	<b>ОПК-4</b> <b>ПК-1</b> <b>ПК-5</b>
3.1.	<b>Тема 6</b> Питательные устройства и арматура	7						x		18		x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
3.2.	<b>Тема 7</b> Основные материалы и строительные конструкции	7						x		18		x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
4.	<b>Раздел 4</b> <b>КИП и автоматика котельных</b>	7						x		36		x	<b>ОПК-4</b> <b>ПК-1</b> <b>ПК-5</b>
4.1.	<b>Тема 8</b> Контрольно-измерительные приборы. Автоматизация котельного агрегата	7						x		18		x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
4.2.	<b>Тема 9</b> Защита окружающей среды	7						x		18		x	ОПК-4 ПК-1 ПК-5
5.	<b>Контактная работа</b>	7	6	8				x				4	x
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	7						x		114	7	5	x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	7	6	8				x		114	7	9	x
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	6	8				x		114	7	9	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Общие сведения о теплоэнергетических установках	2
Л-2	Топливо. Горение топлива.	2
Л-3	Котельные установки. Тепловой баланс котельного агрегата	2
Итого по дисциплине		6

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Рассмотрение построения тепловых схем и принципа работы теплоэнергетических установок.	2
ЛР-2	Устройство, работа, характеристики паровых котлов	2
ЛР-3	Устройство, работа, характеристики водогрейных котлов	2
ЛР-4	Исследование и принцип работы газовых горелок	2
Итого по дисциплине		8

5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом).

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом).

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом).

5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены).

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены).

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены).

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Общие сведения о теплоэнергетических установках	1. Общее сведение о тепловых электростанций	2
		2. Паротурбинные электрические станции на органическом топлива	
		3. Атомные электрические станции	
		4. Газотурбинные и парогазовые электростанции	
2.	Топливо. Горение топлива	1. Топливо и основы горения	2
		2. Топливное хозяйство	
3.	Котельные установки. Тепловой баланс котельного агрегата	1. Теплогенерирующие установки	2
		2. Тепловой и эксергетический балансы котла	
4.	Топочные устройства. Тяга и дутье	1. Топочные устройства. Тяга и дутье.	18
		2. Топочные устройства.	

		<p>Определение общей теплоотдачи отопительного прибора</p> <p>3. Расчет дутьевых и тяговых устройств</p>	
5.	Газовые сети. Химводоподготовка	<p>1. Газовые сети. Водоподготовка и водно-химический режим котельного агрегата.</p> <p>2. Исследование и принцип работы основных узлов и агрегатов газораспределительного пункта котельной</p> <p>3. Изучение химводоподготовки питательной и сетевой воды.</p>	18
6.	Питательные устройства и арматура	<p>1. Питательные устройства и арматура</p> <p>2. Исследование работы питательных устройств</p> <p>3. Арматура и гарнитура котельных установок</p>	18
7.	Основные материалы и строительные конструкции	<p>1. Основные материалы и строительные конструкции. Абразивный износ, коррозия, загрязнение и очистка поверхности нагрева</p> <p>2. Основы методики расчета низкотемпературной коррозии и износа поверхностей нагрева со стороны греющих газов.</p> <p>3. Определение суммарной мощности теплоэнергетической установки</p>	18
8.	Контрольно-измерительные приборы. Автоматизация котельного агрегата	<p>1. Контрольно-измерительные приборы. Автоматизация котельных.</p> <p>2. Виды измерений. Погрешность измерений. Класс точности измерений.</p> <p>3. Расчет систем автоматики котельных установок.</p>	18
9.	Защита окружающей среды	<p>1. Защита окружающей среды при работе теплоэнергетических установок</p> <p>2. Охранные мероприятия в теплоэнергетических установках</p> <p>3. Исследование, принцип работы основных узлов атомных теплоэлектроцентралей, геотермальных установок и электродных котлов, гелиоустановок, теплонаносных, биогазовых установок.</p>	18
Итого по дисциплине			114

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Амерханов Р.А., Драганов Б.Х. Теплотехника.- М.: Энергоатомиздат, 2006 – 432 с.
2. Амерханов Р.А. Ерошенко Г.П., Шелиманова Е.В. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем: учеб. для вузов; под ред. проф. Р. А. Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 448 с.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника. [Текст]: Справочник/ Под ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. МЭИ, 2004. – 632 с: ил.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

- Электронное учебное пособие включающее:
- конспект лекций;
  - методические указания по выполнению лабораторных работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- Электронное учебное пособие включающее:
- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
  - методические рекомендации по подготовке к занятиям.

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

JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 23.04.2018 № 2018615030

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Рассмотрение построения тепловых схем и принципа работы теплоэнергетических установок	Лаборатория теплотехники.	Универсальный отопительный котел КС-ГВ-40 с водоподогревателем	
ЛР-3	Устройство, работа, характеристики водогрейных котлов	Лаборатория теплотехники.	Котел отопительный ЯИК-Г-16М Котел отопительный КС-Г-63 Котел отопительный «CeRAC» Универсальный отопительный котел КС-ТГВ-40 с водоподогревателем	
ЛР-4	Исследование и принцип работы газовых горелок	Лаборатория теплотехники.	Горелка отопительного котла марки «CeRAC»	

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория теплотехники, Лаборатория энергосберегающих технологий в АПК) укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения. Специализированное оборудование: телевизор; компьютер (неттоп); клавиатура; мышь;

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. №1172.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

В.Ю. Бибарсов