

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.12.01 ЭНЕРГОСИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.12.01 Энергосиловое оборудование» являются:

- изучение конструкций, принципов работы и основных характеристик энергосилового оборудования;
- приобретение студентами знаний в области теоретических основ теплоэнергетики, энергоресурсов и их использования, технологии производства электроэнергии на электростанциях различного типа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.12.01 Энергосиловое оборудование» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Теплоэнергетические установки и системы» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1. Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Физика Теоретическая механика Прикладная механика Теоретические основы электротехники Электрические машины Электрические измерения Тепломассообмен Теплоэнергетические установки и системы
ОК-7	Математика Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
ПК-1	Электрооборудование Моделирование систем электрификации автоматизации Теплоэнергетические установки и системы Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
ПК-5	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации Теплоэнергетические установки и системы Релейная защита Электробезопасность

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ОК-7	Эксплуатация теплоэнергетического оборудования Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

ПК-1	Эксплуатация теплоэнергетического оборудования Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-5	Электрические станции и подстанции Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) Производственная технологическая практика

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
ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию	Этап 1: энергетическую терминологию; Этап 2: циклы и схемы энергетических установок;	Этап 1: читать и составлять принципиальные и развернутые схемы энергосиловых установок; Этап 2: рассчитывать энергетические показатели ТЭС и АЭС;	Этап 1: владеть навыками дискуссии по профессиональной тематике; Этап 2: владеть методами расчета тепловых схем.
ОПК-4 - способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	Этап 1: тепловые схемы ТЭС и АЭС, ПТУ, ГТУ, ПГУ; Этап 2: типы и параметры современных ТЭС и АЭС;	Этап 1: рассчитывать тепловые схемы энергоустановок; Этап 2: осуществлять выбор оборудования;	Этап 1: владеть инструментарием для решения теплотехнических задач в своей предметной области; Этап 2: владеть методами анализа технологических схем производства электрической и тепловой энергии.

<p>ПК-1- готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований</p>	<p>Этап 1: основные тенденции развития науки и техники в соответствии и профилем подготовки; Этап 2: источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернета) по вопросам, связанным с разработкой и исследованием энергосилового оборудования;</p>	<p>Этап 1: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию по разработкам и исследованиям энергосилового оборудования; Этап 2: анализировать и оценивать состояние науки и техники в современном мире, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом этой информации;</p>	<p>Этап 1: владеть навыками анализа и логики различного рода рассуждений, аргументированного изложения своей точки зрения; Этап 2: владеть навыками применения полученной информации по разработкам и исследованиям энергосилового оборудования;</p>
<p>ПК-5 - готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов</p>	<p>Этап 1: энергетические показатели ТЭС и АЭС; Этап 2: основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии.</p>	<p>Этап 1: использовать методы оценки основных видов энергоресурсов и преобразования их в электрическую и тепловую энергию; Этап 2: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета.</p>	<p>Этап 1: владеть методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками исследовательской работы. Этап 2: Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований.</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.ДВ.12.01 Энергосиловое оборудование» составляет 3 зачетных единиц (108 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)	30		30	
2	Лабораторные работы (ЛР)	28		28	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		10		10
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		14		14
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		24
11	Промежуточная аттестация	2		2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачёт	
13	Всего	60	48	60	48

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.	Раздел 1 Оборудование современных ТЭС и ТЭЦ	7	10	10				x	4	3	8	x	ОК-7 ОПК-4
1.1.	Тема 1 Основы энергетики	7	2	2				x	2	1		x	ОК-7 ОПК-4
1.2.	Тема 2 Устройство и функционирование современной ТЭС	7	4	4				x	1	1	4	x	ОК-7 ОПК-4
1.3	Тема 3 Устройство и функционирование современной ТЭЦ	7	4	4				x	1	1	4	x	ОК-7 ОПК-4
2.	Раздел 2 Оборудование современных АЭС и ПТУ	7	8	8				x	4	3	6	x	ПК-1 ПК-5
2.1.	Тема 4 Устройство и функционирование АЭС различного типа	7	4	4				x	2	2	3	x	ПК-1 ПК-5
2.2.	Тема 5	7	4	4				x	2	1	3	x	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
3.2.	Тема 7 Устройство современных парогазовых установок	7	4	2				x	0.5	2	3	x	ПК-1 ПК-5
4.	Раздел 4 Оборудование ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания, когенерационные установки	7	4	4				x	1	4	4	x	ПК-1 ПК-5
4.1.	Тема 8 Устройство современных ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания	7	2	2				x	0.5	2	2	x	ПК-1 ПК-5
4.2.	Тема 9 Устройство современных когенерационных установок	7	2	2				x	0.5	2	2	x	ПК-1 ПК-5
5.	Контактная работа	7	30	28				x				2	x
6.	Самостоятельная работа	7						x	10	14	24		x
7.	Объем дисциплины в семестре	7	30	28				x	10	14	24	2	x
8.	Всего по дисциплине	7	30	28				x	10	14	24	2	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Основы энергетики	2
Л-2,3	Устройство и функционирование современной ТЭС	4
Л-4,5	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	4
Л-6,7	Устройство и функционирование АЭС различного типа	4
Л-8,9	Устройство современных паровых турбин	4
Л-10,11	Устройство современных газотурбинных установок	4
Л-12,13	Парогазовые установки электростанций	4
Л-14	Устройство современных ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания	2
Л-15	Устройство современных когенерационных установок	2
Итого по дисциплине		30

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Основные определения термодинамики	2
ЛР-2,3	Исследование работы тепловой электрической станции	4
ЛР-4,5	Исследование работы тепловой электрической централи	4
ЛР-6,7	Исследование работы атомной электрической станции	4
ЛР-8,9	Исследование работы паровой турбинной установки	4
ЛР-10,11	Исследование работы газотурбинной установки	4
ЛР-12	Исследование работы парогазовой установки	2
ЛР-13	Исследование работы ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания	2
ЛР-14	Исследование работы когенерационные установки	2
Итого по дисциплине		28

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 Индивидуальное домашнее задание выполняется в виде расчетно-практической работы. Работа выполняется по вариантам. Для выполнения контрольной работы студент должен изучить все разделы дисциплины.

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Устройство и функционирование современной ТЭС	1.Хранение и доставка потребителю твердого топлива 2. Доставка и подготовка мазута к сжиганию	1
2.	Устройство и функционирование современной ТЭЦ	Общие сведения о тепловых сетях	1
3.	Устройство и функционирование АЭС различного типа	Атомные электрические централи	2
4.	Устройство современных паровых турбин	Паротурбинные электрические станции на органическом топлива	1
5.	Устройство современных газотурбинных установок	Истечение газов и паров	2
6.	Парогазовые установки электростанций	Газотурбинные и парогазовые электростанции	3
7.	Устройство современных ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания	1. Дизельные электростанции 2. Влияние ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания на экологию	2
8.	Устройство современных когенерационных установок	Мировой опыт использования когенерационных установок	2
Итого по дисциплине			14

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

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
ЛР-1	Основные определения термодинамики	Лаборатория теплотехники.	Установка для изучения теплообмена излучением, установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40, Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25.	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-2	Исследование работы тепловой электрической станции	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Разрезы узлов и агрегатов оборудования котельной.	

ЛР-3	Исследование работы тепловой электрической станции	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Разрезы узлов и агрегатов оборудования котельной.
ЛР-4	Исследование работы тепловой электрической централи	Лаборатория теплотехники.	Разрезы узлов и агрегатов оборудования систем отопления. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25.
ЛР-5	Исследование работы тепловой электрической централи	Лаборатория теплотехники.	Разрезы узлов и агрегатов оборудования систем отопления. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25
ЛР-6	Исследование работы атомной электрической станции	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования электрической станции.
ЛР-7	Исследование работы атомной электрической станции	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования электрической станции.
ЛР-8	Исследование работы паровой турбинной установки	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Разрезы узлов и агрегатов оборудования паровой турбинной установки.
ЛР-9	Исследование работы паровой турбинной установки	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования паровой турбинной установки.

ЛР-10	Исследование работы газотурбинной установки	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования газотурбинной.
ЛР-11	Исследование работы газотурбинной установки	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования газотурбинной
Л-12	Исследование работы парогазовой установки	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования парогазовой установки
ЛР-13	Исследование работы ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования ТЭС на базе двигателей внутреннего сгорания.
ЛР-14	Исследование работы когенерационные установки	Лаборатория теплотехники.	Мультимедиапроектор, Котел водогрейный отопительный КС-Г-40. Котел водогрейный отопительный КС-ГВ-25. Разрезы узлов и агрегатов оборудования когенерационные установки.

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.) укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения.

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): _____

А.С. Байков

С.В. Лукашенко