

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.12 Технологические энергосистемы предприятий»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.12 Технологические энергосистемы предприятий» / сост. О.С. Ануфриенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 19 с.

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Ануфриенко О.С., 2017
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	8
4 Структура и содержание дисциплины	10
4.1 Структура дисциплины	10
4.2 Содержание разделов дисциплины	11
4.3 Практические занятия (семинары)	12
4.4 Лабораторные работы	13
4.5 Курсовой проект (7 семестр)	13
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	13
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
5.1 Основная литература	14
5.2 Дополнительная литература	15
5.3 Периодические издания	15
5.4 Интернет-ресурсы	15
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	16
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
Лист согласования рабочей программы дисциплины	17
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

– изучение теоретических и практико-ориентированных основ, состава технологических энергосистем, принципов функционирования, производства, транспортировки и потребления энергоносителей: сжатого воздуха, холода, воды, продуктов разделения воздуха (кислорода, азота, аргона), основного и резервного топлива, тепловой и электрической энергии в соответствии с требованиями экономичной, надежной и безопасной эксплуатации теплоэнергетического оборудования.

Задачи освоения дисциплины:

– знать критерии надежной и экономичной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в системах производства и распределения энергоносителей.

– уметь определять и корректировать потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей;

– владеть навыками выполнения расчетов с использованием современных математических методов проектирования технологических энергосистем, выбора соответствующего оборудования;

– уметь анализировать и оценивать затрат энергетических, материальных, людских ресурсов в системах энергосбережения предприятия с целью оптимизации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.20 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии, Б.1.В.ОД.6 Тепло- и хладотехника, Б.1.В.ОД.9 Источники и системы теплоснабжения предприятий, Б.1.В.ОД.13 Тепловые двигатели и нагнетатели, Б.2.В.У.1 Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно – исследовательской деятельности), Б.2.В.П.1 Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> – основные направления, проблемы, теории и методы правовых отношений между потребителем и производителем энергоносителей; – содержание современных дискуссий по проблемам хозяйственных правовых отношений для технологических энергосистем. <u>Уметь:</u> – формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам права; – использовать положения и категории права для оценивания и анализа тенденций энергосбережения энергоносителей, фактов и явлений; – правильно пользоваться правовыми категориями. <u>Владеть:</u> – навыками диалога и восприятия альтернатив; – приемами ведения дискуссии и полемики по проблемам	ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины мировоззренческого характера; – универсальными методами познания мира.	Компетенции
<u>Знать:</u> – нормы современного русского технического языка. <u>Уметь:</u> – пользоваться разнообразными языковыми средствами в различных коммуникативно-речевых условиях. <u>Владеть:</u> – навыками создания профессионально значимых речевых произведений.	ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
<u>Знать:</u> – теоретические основы безопасности жизнедеятельности; – анатомо-физические последствия воздействия на человека травмирующих и поражающих факторов; – идентификацию травмирующих, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций; – правила оказания первой медицинской помощи в различных ситуациях. <u>Уметь:</u> – применять средства защиты от негативных воздействий; – планировать мероприятия по защите учащихся в чрезвычайных ситуациях; – при необходимости принимать участия в проведении спасательных работ; – оказывать первую медицинскую помощь. <u>Владеть:</u> – навыками аналитического поведения для обеспечения безопасности жизнедеятельности;	ОК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
<u>Знать:</u> .– основы информационных технологий. <u>Уметь:</u> – хранить, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников и баз данных. <u>Владеть:</u> – методами проектирования в поле информационных технологий.	ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
<u>Знать:</u> основные физические явления и законы физики и их математическое описание <u>Уметь:</u> применять методы математического анализа при решении задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним технические расчеты <u>Владеть:</u> инструментарием для решения задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа явлений в технических устройствах и системах	ОПК-2 способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<u>Знать:</u> – методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в энергосбережении; – соответствующий физико-математический аппарат; – нормативные правовые документы в по энергосбережению; – необходимые методы по контролю за соблюдением экологической безопасности на производстве, – разрабатывать и осуществлять экозащитные мероприятий и мероприятий по энерго - и ресурсосбережению на производстве. <u>Уметь:</u> – поддерживать оптимальные экономичные режимы при эксплуатации оборудования энергохозяйства промышленного предприятия; – применять энергосберегающие и природоохранные технологии на промышленных предприятиях и других объектах ЖКХ <u>Владеть:</u> – методами расчёта и проектирования энергосберегающих мероприятий по нормативной документации.	ПК-1 способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.
<u>Знать:</u> – конструкцию и основы эксплуатации теплотехнического оборудования; – теорию и расчеты процессов применения теплоты и холода в промышленном производстве; – средства и методы экономии энергоносителя, использованного в теплоэнергетическом хозяйстве, вторичных и природных энергоресурсов; – методы проектирования устройств и установок тепло- и хладоснабжения объектов. <u>Уметь:</u> – решать практические задачи, связанные с энергоснабжением; – владеть методами эффективного применения энергоресурсов, обеспечивающих энергосберегающие технологии; – разработать и правильно оформлять техническую документацию; – использовать при решении технических задач вычислительную технику; – определять экономическую эффективность технических решений и предложений; – квалифицировано решать вопросы экологии. <u>Владеть:</u> – основой теории тепловых двигателей, свойствами термодинамической системы: рабочих тел и их параметров, идеальных и реальных газов, основными термодинамическими процессами и их использованием в теплотехнических и термических устройствах.	ПК-2 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Знать:</u> – основы технико-экономического обоснования проектных разработок по энергосбережению в теплоэнергетике; <u>Уметь:</u> – пользоваться стандартными методиками и алгоритмами оценки технико-экономических показателей. <u>Владеть:</u> – инструментами автоматизированного проектирования энергосберегающего комплекса мероприятий на энергообъекте.	ПК-3 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам
<u>Знать:</u> основные этапы, методы и способы проведения эксперимента, приборы и их назначение; основные способы представления результатов исследования <u>Уметь:</u> составлять план проведения исследований и поэтапно осуществлять его, пользоваться приборами для измерения величин; использовать различные способы анализа для формулировки выводов <u>Владеть:</u> навыками планирования и проведения эксперимента; навыками обработки информации и формулирования соответствующих выводов	ПК-4 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата
<u>Знать</u> – правовые, нормативно-технологические и организационные основы охраны труда; – рациональные условия деятельности человека. <u>Уметь</u> – планировать мероприятия по охране труда; – при необходимости принимать участия в проведение спасательных работ; – оказывать необходимую помощь пострадавшим при ЧС; <u>Владеть:</u> – навыками планирования и проведения мероприятий для предупреждения возникновения ЧС; – навыками организации рабочего места и рабочего процесса в соответствии с нормативно-правовыми требованиями по охране труда.	ПК-7 способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
<u>Знать:</u> – метрологическую базу организации метрологического обеспечения технологических процессов энергосистем. <u>Уметь:</u> – организовывать и использовать типовые методы контроля режимов работы технологических энергосистем. <u>Владеть:</u> – инструментами анализа и коррекции состава метрологического обеспечения технологических энергосистем предприятия.	ПК-8 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования
<u>Знать:</u> нормативную и расчётную базу обеспечения экологической безопасности проектов энергосбережения на производстве. <u>Уметь:</u> – планировать экозащитные энерго- и ресурсосберегающие мероприятия на производстве.	ПК-9 способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<u>Владеть:</u> – инструментальной базой по обеспечению экологической безопасности ресурсосберегающих проектов на производстве.	мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

Постреквизиты дисциплины: Б.2.В.П.4 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<u>Знать:</u> – основы проектирования технологических энергосистем современных предприятий; – общие характеристики энергоснабжения предприятий; – классификацию источников, состав транспортировки и баланс энергопотребления технологических энергосистем предприятия; – состав оборудования технологического энергоснабжения, задачи современного производства <u>Уметь:</u> – собирать необходимую информацию и разрабатывать техническое задание по проектированию технологических энергосистем. – воспринимать, использовать, обобщать, анализировать научно-техническую и справочную информацию в области технологических энергосистем; <u>Владеть:</u> – информацией по использованию нормативной документации в проектировании технологических энергосистем предприятия.	ПК-1 способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией
<u>Знать:</u> – стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок. <u>Уметь:</u> – анализировать структуру энергосистем предприятия; – определять потребность в энергоносителях; – выбирать рациональные системы, виды энергетических станций генерации энергоносителей, их транспортировки и трансформации; – выбирать оборудование, режимы эксплуатации; – выполнять анализ технологических схем, оборудования; – составлять балансы производства и потребления предприятием. <u>Владеть:</u> – терминологией и проблематикой в области технологических энергосистем; – стандартными методиками проектирования и эксплуатации систем энергопотребления на основе технико-экономического	ПК-3 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
анализа: – методами определения потребности энергоносителей предприятия в соответствии с нормативными методиками; – методами расчета и проектирования экономичных транспортных сетей технологических энергосистем; – навыками составления, расчёта и анализа энергетических балансов; – стандартными методиками проектирования основных элементов технологических энергосистем современного предприятия: воздухообеспечения, топливоснабжения (основного и резервного), теплоснабжения и электроснабжения, холодоснабжения, технологического водоснабжения, тепловой и электрической энергии	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	8 семестр	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	216	324
Контактная работа:	6	29,25	35,25
Лекции (Л)	4	12	16
Практические занятия (ПЗ)	2	10	12
Лабораторные работы (ЛР)		4	4
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,75	0,75
Самостоятельная работа:	102	186,75	288,75
– выполнение курсового проекта (КП)		20	20
– самостоятельное изучение разделов дисциплины	80	136	216
– самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	12	15	27
– подготовка к лабораторным занятиям;	5	5	10
– подготовка к практическим занятиям;	5	5	10
– подготовка к рубежному контролю и т.п.		5,75	5,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		Зачет, экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях.	37	2	1		34

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Системы топливоснабжения (основного и резервного)	35,5	1	0,5		34
3	Системы производства и распределения сжатого воздуха.	35,5	1	0,5		34
	Итого:	108	4	2		102

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Системы технологического водоснабжения	70	4	4	2	60
5	Системы производства и распределения искусственного холода.	69	4	4	1	60
6	Системы обеспечения предприятия продуктами разделения воздуха.	77	4	2	1	70
	Итого:	216	12	10	4	190
	Всего:	324	16	12	4	292

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях.	Характеристика энергоносителей, стандартные методики предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок. Методы определения потребности в энергоносителях предприятия по нормативным методикам. Классификация источников, транспортных систем технологического энергоснабжения. Классификация, структура и состав оборудования систем технического энергоснабжения. Основы проектирования на основе балансов потребности и энергопотребления, выбора оборудования, элементов производства и потребления, транспортных сетей для технологических энергосистем современного предприятия: а) воздухоснабжения; б) топливоснабжения (основного и резервного); в) теплоснабжения и электроснабжения; г) холодоснабжения; д) технологического водоснабжения.
2	Системы топливоснабжения (основные и резервные)	Состав принципиальной схемы топливоснабжения при использовании природного газа, жидкого и твердого топлива. Агрегаты, использующие топливо на современных промышленных предприятиях. Системы резервного топливоснабжения. Режимы потребления газа, определение расчетных расходов газа. Характеристика газовых сетей предприятия. Гидравлический расчет газовых сетей. Газовый

		баланс предприятия. Системы обеспечения искусственными горючими газами, метрологический контроль. Основы проектирования систем топливоснабжения современных предприятий (основного и резервного): – общие характеристики топливоснабжения; – выбор источника, системы транспортировки и потребления систем основного и резервного топливоснабжения; – методики составления баланса энергетической системы топливоснабжения; – состав технологического оборудования энергетической системы топливоснабжения;
3	Системы производства, распределения и потребления сжатого воздуха.	Классификация потребителей сжатого воздуха. Расход сжатого воздуха потребителями, графики расхода. Расчет воздухопроводов. Классификация, назначение, типы компрессоров в системе производства сжатого воздуха, термодинамика компрессионного сжатия. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Выбор типа и количества компрессоров, расчет технологических схем. Типовые компоновочные решения компрессорных станций. Учет выработки сжатого воздуха и нормирование расхода электроэнергии на его производство. Техничко-экономическая оценка систем производства, распределения и потребления сжатого воздуха.
4	Системы производственного водоснабжения	Назначение, классификация, схемы. Состав оборудования, методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия. Составление баланса для проектирования и технико-экономического анализа экономичности системы производственного водоснабжения на примере крупных источников и потребителей Восточного региона РФ.
5	Системы производства и распределения искусственного холода.	Характеристика потребителей искусственного холода на предприятии. Назначение, классификация, схемы системы производства и распределения искусственного холода. Стандартные методики проектирования и эксплуатации систем на основе технико-экономического анализа: – определение потребности предприятия в искусственном холоде; – основы расчета и проектирования экономичных транспортных сетей технологических энергосистем; – составление и анализ энергетического баланса; – выбор оборудования транспортных сетей технологических систем производства и потребления искусственного холода
6	Системы обеспечения предприятия продуктами разделения воздуха.	Назначение, классификация, схемы. Характеристика потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и др. продуктов разделения. Графики и режимы потребления. Определение потребности предприятия в данных продуктах. Воздухоразделительные установки в системе обеспечения предприятия продуктами разделения воздуха. Классификация, технологические схемы, энергетические и экономические показатели. Методы расчета технологических схем воздухоразделительных установок. Типовые компоновки. Экономические и энергетические показатели систем воздухоразделительных станций.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Методика определения потребности в энергоносителях.	1
2	1	Расчёт потребности в газе источника	1
3	2	Гидравлический расчет газовых сетей.	1
4	2	Газовый баланс предприятия.	1
5	3	Расчет технологических схем КС	1
6	3	Расчет потребности в сжатом воздухе	1
7	4	Определение потребности в воде на технологические нужды	1
8	4	Определение потребности в воде на пожарные нужды	1
9	5	Определение потребности в искусственном холоде	1
10	5	Изучение технологических схем производства и потребления холода	1
11	6	Основы проектирования воздухоразделительных установок	1
12	6	Расчет энергетических показателей систем воздухоразделительных станций.	1
Итого:			12

4.4 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение принципиальных схем топливоснабжения при использовании природного газа, жидкого и твердого топлива. Расчёт топливопотребления	2
2	3	Изучение термодинамики компрессорного процесса. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Выбор типа и количества компрессоров КС, расчет технологических схем КС.	2
Итого:			4

4.5 Курсовой проект

(9 семестр для заочной формы обучения)

Примерные темы курсового проекта:

1. Комплексный расчёт одной из технологических энергосистем предприятия:
 - воздухообеспечения;
 - водоснабжения;
 - холодообеспечения;
 - резервного топливоснабжения;
 - газоснабжения;
 - теплоснабжения и электроснабжения.

4.6 Самостоятельная работа

№ СР	№ раздел а	Наименование самостоятельной работы	Кол-во часов
1	1	Методика определения потребности в энергоносителях. Состав оборудования источников энергоснабжения.	36
2	2	Режимы потребления газа. Определение расчетных расходов газа. Характеристика газовых сетей. Гидравлический расчет газовых сетей. Газовый баланс предприятия. Системы обеспечения искусственными горючими газами.	36
3	3	Термодинамика компрессорного процесса. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Выбор типа и количества компрессоров КС, расчет технологических схем КС. Типовые компоновочные решения компрессорных станций. Учет выработки сжатого воздуха и нормирование расхода электроэнергии на его производство.	36
4	4	Состав оборудования, методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия.	36
5	5	Характеристика потребителей искусственного холода на предприятии. Назначение, классификация, схемы.	36
6	6	Графики и режимы потребления. Определение потребности предприятия в продуктах воздухоразделения. Воздухоразделительные установки. Классификация, технологические схемы, энергетические и экономические показатели. Методы расчета технологических схем воздухоразделительных установок. Типовые компоновки. Экономические и энергетические показатели систем воздухоразделительных станций.	36
Итого			216

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Системы воздухообеспечения предприятий [Текст]: учеб. пособие для вузов / А. М. Пармонов, А. П. Стариков. - СПб. : Лань, 2011. - 160 с - ISBN 978-5-8114-1149-8. .. – книгообеспеченность 0,9 экз. на 1 студента.
2. Гидроэнергетика: учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 621 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 575-577. - ISBN 978-5-7782-2209-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436213. – книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.
3. Газоснабжение [Текст]: учебник для вузов / А. А. Ионин и др.; под ред. В. А. Жилы. - М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. - 472 с. - ISBN 978-5-93093-729-9.
4. Брюханов, О. Н. Газоснабжение [Текст]: учеб. пособие для вузов / О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников. - М.: Академия, 2008. - 448 с. - ISBN 978-5-7695-2595-7.
5. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов / Соколов, Е. Я. .- 8-е изд., стер.. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 472 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Цанев, С. В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению 140100 "Теплоэнергетика" / С. В. Цанев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов; под ред. С. В. Цанева.- 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 584 с. - ISBN 978-5-383-00340-4— книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

2. Русина, А.Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник / А.Г. Русина, Т.А. Филиппова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 400 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 361-362. - ISBN 978-5-7782-2463-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436047. - книгообеспеченность 1 экз. на 1 студента.

5.3 Периодические издания

1. «Промышленная энергетика» – журнал;
2. Известия вузов «Проблемы энергетики» – журнал;
3. «Теплоэнергетика» – журнал.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный

5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – <https://www.teplota.org.ua/>
2. Теплота, всё для теплоэнергетики – <https://www.teplota.org.ua/>
3. Информационный портал РосТепло.ру - всё о теплоснабжении в России – <https://www.rosteplo.ru/>
4. Ассоциация инженеров АВОК – <https://www.abok.ru/>
5. Справочник теплоэнергетики – <https://www.c-o-k.ru/library/document/13100>
6. Энергетический интернет-портал – <https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue>

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4. Дополнительные интернет-ресурсы

– www.twirpx.com – сайт сборник статей, книг, журналов и методических пособий практически по всем научным направлениям, в том числе и по теплоэнергетике, топливным ресурсам, топливно-энергетическому балансу промышленности и теплоснабжению промышленности.

- www.teploenergetik.com – сайт, посвященный современным проблемам мировой теплоэнергетики, сборник книг, статей, журналов и последних новостей в данном направлении.
- <http://window.edu.ru/window/catalog> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
- www.intuit.ru – некоммерческое частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Интернет – Университет Информационных Технологий»;
- <http://teplokot.ru/> - большая техническая библиотека по теплотехнике;
- <http://www.tepen.ru/> - журнал «Теплоэнергетика»;
- <http://www.rosteplo.ru/> - информационная система по теплоснабжению.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному portalу http://sunrav.org-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются учебные аудитории для проведения лабораторных работ № 4-214, № 4-219.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ. (ауд.4-307)

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ № 4-214, № 4-219	Стенд для исследования эффективности работы системы теплоснабжения «Энергосберегающие технологии теплоснабжения с МПСО» НТЦ-14.50, Виртуальный учебный комплекс «Тепловые электростанции»
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (ауд.4-307)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:
– презентации к курсу лекций.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б.1.В.ОД.12 Технологические энергосистемы предприятий

Форма обучения: заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол №1 от "14" сентября 2017г.

Ответственный исполнитель, и.о.заведующего кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)

наименование кафедры


подпись

Е.В.Баширова

расшифровка подписи

Исполнитель: доцент

должность


подпись

О.С. Ануфриенко

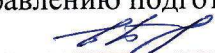
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

код наименование


личная подпись

Е.В.Баширова 19.09.2017г.

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


личная подпись

И.К. Тихонова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ

13.03.01. Т.П. 36 / 09.2017
учетный номер .

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подп