

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.06.2022 08:52:58
Уникальный программный ключ:
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО

Энергетический факультет
Кафедра энергообеспечения и теплотехники

Утверждаю
Декан факультета



«24» июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
«Технологические энергоносители предприятий»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная / заочная

4 курс 7 семестр / 3 курс

4 курс 8 семестр / 4 курс

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины – изучить общие принципы, структуру и функционирование систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; овладеть знаниями и навыками расчета и выбора основного и вспомогательного оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий.

Основные задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний об основных элементах систем производства и распределения технологических энергоносителей;
- приобретение навыков подбора и расчета стандартного основного и вспомогательного оборудования, расчета потребности в технологических энергоносителях, тепловых и материальных балансов установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологические энергоносители предприятий» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Дисциплина изучается в 7 и 8 семестрах.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	ПК-2. Способен проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации в соответствии	ИД-1 _{ПК-2} Разрабатывает проектную и рабочую документацию объектов профессиональной деятельности и оформлении законченных проектно-конструкторских работ	знать: - назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - способы совершенствования и анализа схем производства технологических энергоносителей. уметь: - рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических

	с техническим заданием		<p>энергоносителей предприятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - определять эффективность работы оборудования; - применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. <p>владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения расчетов по типовым методикам и проектирования отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по стандартным методикам.
		ИД-2 _{ПК-2} Определяет соответствие разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - способы совершенствования и анализа схем производства технологических энергоносителей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - определять эффективность работы оборудования; - применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. <p>владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения расчетов по типовым методикам и проектирования отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений по стандартным методикам.
ПК-9	Способен	ИД-1 _{ПК-9} Де-	знать:

	<p>обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</p>	<p>монстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности объектов профессиональной деятельности</p>	<p>- назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий;</p> <p>- схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий.</p> <p>уметь:</p> <p>- определять эффективность работы оборудования;</p> <p>- применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования.</p> <p>владеть: способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности и планировать экозащитные мероприятия на производстве.</p>
		<p>ИД-2_{ПК-9} Разрабатывает экозащитные мероприятия для объектов профессиональной деятельности</p>	<p>знать:</p> <p>- назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий;</p> <p>- схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий.</p> <p>уметь:</p> <p>- определять эффективность работы оборудования;</p> <p>- применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования.</p> <p>владеть: способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности и планировать экозащитные мероприятия на производстве.</p>
		<p>ИД-3_{ПК-9} Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности</p>	<p>знать:</p> <p>- назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий;</p> <p>- схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий;</p> <p>- способы совершенствования и анализа схем производства технологических энергоносителей.</p> <p>уметь:</p> <p>- рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий;</p> <p>- определять эффективность работы оборудова-</p>

			<p>ния;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. <p>владеть: способностью планировать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p>
		ИД-4 _{ПК-9} Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, принцип действия и основные конструкции оборудования систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - схемы станций и установок производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - способы совершенствования и анализа схем производства технологических энергоносителей. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать потребность в технологических энергоносителях, тепловые и материальные балансы установок и элементов систем производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - анализировать схемы производства и распределения технологических энергоносителей предприятий; - определять эффективность работы оборудования; - применять методы рационального (энергосберегающего) энергопотребления с учетом требований надежности и экологической безопасности оборудования. <p>владеть: способностью планировать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p>

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обу-

чающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

5 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е. – 288 часов

5.1 Объем дисциплины и виды учебной работы:

5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 7, 8, вид отчетности – экзамен (7 семестр), экзамен (8 семестр)

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	288/8	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	96	60	36
в том числе:			
Лекции (Л)	48	30	18
Семинарские занятия (СЗ)	26	16	10
Лабораторные работы (ЛР)	22	14	8
Самостоятельная работа:	120	48	72
Курсовая работа (КР)		-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	20	10	10
Контрольная работа			
Самостоятельное изучение разделов	52	8	44
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	48	30	18
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Подготовка и сдача зачета		-	-

5.1.2. Заочная форма обучения: курс – 3 и 4, вид отчетности: 3 курс – экзамен, 4 курс – экзамен

Вид учебной работы	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ	Объем часов / ЗЕ
	всего	3 курс	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины	288/8	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем	42	18	24
в том числе:			
Лекции (Л)	14	6	8
Семинарские занятия (СЗ)	14	6	8
Лабораторные работы (ЛР)	14	6	8
Самостоятельная работа:	174	90	84
Курсовая работа (КР)		-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)			
Контрольная работа	20	10	10
Самостоятельное изучение разделов	132	70	62
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	22	10	12
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Подготовка и сдача зачета		-	-

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

6.1.1 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
7 семестр						
1	Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей	4	4		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе
2	Масштабы производства и потребления энергоносителей. Методика определения потребности в энергоносителях.	4		4	8	
3	Система воздухообеспечения: назначение, схема. Классификация потре-	4	4		15	Контрольные вопросы, опрос,

	бителей сжатого воздуха.					тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе	
4	Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС). Выбор типа и количества КС. Расчет технологических схем КС.	4		4	15		
5	Система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы. Состав оборудования.	4		4	6		
6	Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия	4		4	10		
7	Требования к качеству и параметрам технической воды	4	4		5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе	
8	Прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения	2	2		15		
Итого за семестр		30	16	14	84		экзамен
		144					
8 семестр							
1	Физические свойства газового топлива	2	2		5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе	
2	Системы газоснабжения	2	2		5		
3	Потребители, нормы расхода и режимы потребления газа	2		2	5		
4	Материалы, оборудование и арматура	2			5		
5	Системы снабжения природным газом	2	2		5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач	
6	Системы снабжения сжиженным углеводородным газом	2	2		5		
7	Внутридомовое газовое снабжение	2			10		
8	Газоснабжение коммунально-бытовых и производственных предприятий	2			10		
9	Применение газа в тепличном хозяйстве	2			5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе	
10	Газовое отопление животноводческих и птицеводческих помещений			2	5		
11	Использование газа для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции			2	5		
12	Использование газового топлива для огневой обработки почвы		2		5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач	
13	Применение газа в тракторах и автомобилях			2	2		
Итого за семестр		18	10	8	72	Экзамен	
Итого по дисциплине		48	22	26	120		
		288					

6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практические	лабораторные работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
3 курс						
1	Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей	1	2		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе
2	Масштабы производства и потребления энергоносителей. Методика определения потребности в энергоносителях.	1		1	10	
3	Система воздухообеспечения: назначение, схема. Классификация потребителей сжатого воздуха.	1	2		15	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе
4	Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС). Выбор типа и количества КС. Расчет технологических схем КС.	1		1	15	
5	Система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы. Состав оборудования.	0,5		2	10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе
6	Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия	0,5		2	10	
7	Требования к качеству и параметрам технической воды	0,5	1		10	
8	Прямоточные, оборотные и бессточные системы технического водоснабжения	0,5	1		10	
Итого за семестр		6	6	6	90	экзамен
		144				
4 курс						
1	Физические свойства газового топлива	1	1		5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе
2	Системы газоснабжения	1	1		5	
3	Потребители, нормы расхода и режимы потребления газа	1		2	5	
4	Материалы, оборудование и арматура	1			5	
5	Системы снабжения природным га-	1	2		5	Контрольные

	зом					вопросы, опрос, тесты, решение задач	
6	Системы снабжения сжиженным углеводородным газом	1	2		5		
7	Внутридомовое газовое снабжение	1			10		
8	Газоснабжение коммунально-бытовых и производственных предприятий	0,5			10		
9	Применение газа в тепличном хозяйстве	0,5			5	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе	
10	Газовое отопление животноводческих и птицеводческих помещений			2	5		
11	Использование газа для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции			2	10		
12	Использование газового топлива для огневой обработки почвы		2		10	Контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач	
13	Применение газа в тракторах и автомобилях			2	4		
	Итого за семестр	8	8	8	84	Экзамен	
	Итого по дисциплине	14	14	14	174		
		288					

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины¹:

7.1.1 Основная литература:

1. Амерханов Р.А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Текст]: учеб. для вузов /Р.А. Амерханов, Г.П. Ерошенко, Е.В. Шелиманова; под ред. Р.А. Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 447 с. (10).

2. Проектирование систем энергообеспечения [Текст]: учеб. для вузов / Р.А. Амерханов [и др.]; под ред. Р. А. Амерханова. – М.: Энергоатомиздат, 2010. – 548 с. (26).

3. Теплоснабжение [Текст]: учеб. для вузов по спец. «Теплогазоснабжение и вентиляция» / А.А. Ионин [и др.]; под ред. А. А. Ионина. – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 336 с. (10).

4. Пташкина-Гирина О. С. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение [Текст] / Пташкина-Гирина О.С., Волкова О.С.; Лань, 2017. – 212 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94744>.

5. Шибeko А.С. Газоснабжение [Текст]: учебное пособие/Шибeko А.С. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 520 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/125714>.

7.1.2 Дополнительная литература:

1. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений [Текст]: учеб. для вузов: допущено Учеб.-метод. об-нием / Е.Н. Бухаркин [и др.]; под ред. ред. Ю. П. Соснина. – М.: Высш. шк., 2008. – 415 с.

¹В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП

2. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства [Текст]: учеб. для вузов / Р.А. Амерханов [и др.]. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 423 с. (50).

3. Горячев С.В. Система воздухообеспечения промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Горячев С.В., Сологуб И.В. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 99 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/280292>

4. Парамонов А.М. Системы воздухообеспечения предприятий [Электронный ресурс] / А.М. Парамонов, А.П. Стариков. – Москва: Лань, 2011. – 151 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1801

5. Широков Ю.А. Экологическая безопасность на предприятии [Текст]: учебное пособие / Широков Ю.А.: Лань, 2018. – 360 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107969>

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://techlibrary.ru/> – техническая библиотека.
2. <http://www.tehlit.ru/> – ТехЛит.ру – крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы.
3. <http://minenergo.gov.ru> – министерство энергетики РФ.
4. <https://teplolib.ucoz.ru/> – библиотека теплоэнергетика.
5. <http://teplokot.ru/> – сайт теплотехника. Большая техническая библиотека.

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
Лицензионное программное обеспечение		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
Свободно распространяемое программное обеспечение		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОцесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1	Учебная аудитория № 150	<i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 16 шт., стол преподавателя – 1 шт., стол компьютерный – 1 шт., сту-	Для проведения занятий

		<p>лья – 31 шт., трибуна – 1 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> доска маркерная магнитная – 1 шт., мультимедиа проектор Optoma X302 – 1 шт., экран проекционный Classic Solution Lyra E (220*220) – 1 шт., колонки – 1 шт.</p> <p><i>Учебно-наглядные пособия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - аэробильная мельница; вертикальный бойлер ЛМЗ; вертикальный котел малой мощности; водоснабжение теплоэлектроцентрали; гидравлические схемы водяных экономайзеров; гидрозолошлакоудаление; горелка для сжигания угольной пыли; паровая форсунка Шухова; головка механической форсунки Калачева; двухбарабанный паровой котел ВВД; двухбарабанный котел КРШ; деаэрактор; конструктивные схемы слоевых топочных устройств; - механическая топка с наклонно-переталкивающей решеткой; паровой двухжаротрубный котел; паровой котел типа ТП-75-39ф; паровые котлы ДКВ и ДКВР с топкой МПЗ; схема рабочего процесса паросиловой установки; теплообменники; пневматический забрасыватель топлива; подогреватель высокого давления; подогреватель низкого давления; прямоточный котел Рамзина; раздельное гидрозолошлакоудаление; регулирование температуры перегрева пара; рекуперативные теплообменные аппараты; - схема газотурбинной установки с подводом тепла; схема ГТУ с регенератором тепла; схема котельной Иркутского ГАУ с водогрейным котлом; схема котельной ИСХИ; схема котельной установки средней мощности; схема котельной установки малой мощности; схема паротурбинной установки; схема паротурбинной электростанции; схема растопки котла высокого давления с помощью циркуляционного насоса; топка с шурующей планкой; топка скоростного горения ЦКТИ им. И.И. Ползунова системы В.В. Померанцева; топливное хозяйство тепловой электрической станции; процессы горения; хвостовые поверхности котла ТП-230-І; циркуляционно-вихревая топка системы Шершнева; чугунный экономайзер; шахтно-мельничная топка; шахтно-цепная решетка для торфа. <p><i>Лабораторное оборудование:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - установка для изучения эффекта Джоуля-Томсона; - установка для проверки закона Шарля – определение тепловых потерь в калориметре; - установка для изучения теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубе; - установка для исследования теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости; - установка для определения тепловых свойств твердых тел методом регулярного режима; - установка для изучения процессов во влажном воздухе; - установка для определения удельной теплоты кристаллизации и изменение энтропии при охлаждении жидкого олова. 	<p>лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>
2	Учебная аудитория № 245	<p><i>Специализированная мебель:</i> столы ученические – 5 шт., стол преподавателя – 5 шт., стулья – 16 шт., стеллаж комбинированный – 1 шт., шкаф закрытый – 4 шт., стол компьютерный – 2 шт.</p> <p><i>Технические средства обучения:</i> ноутбук ASUS P55VA – 1 шт., системный блок – 3 шт., монитор – 2 шт., принтер – 1 шт.</p>	<p>Для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточ-</p>

		<i>Лабораторное оборудование:</i> пирометр Testo 835-T2 (высокотемпературный) – 2 шт., тепловизор Testo 875-2i – 2 шт.	ной аттестации
3	Котельная Иркутского ГАУ	Оборудование для проведения семинарских занятий: вентилятор ВР 132-30 – 2 шт.; водогрейный котел для сжигания древесных отходов; вытяжка; грязевики; запорная арматура; золоуловитель; деаэратор; дымовые трубы; дымосос ДМ 11,2/1000; калорифер КЭВ-3,5Н; контрольно-измерительные приборы и автоматика; котел КЕВ-4-14 СО; котел КЕВ-6,5-14 СО – 3 шт.; насос К 45/30а; насос погружной «Гном» – 2 шт.; сетевые насосы; электродвигатель АИР90L4 – 2 шт.; электродвигатель 11/1000 5АМХ160; электродвигатель АИР 55 кВт 1500 об/мин; электрокалорифер ВЭ 15-02 УХЛ4; электроконтактный манометр ЭКМ-IV – 2 шт.; экономайзер.	Для проведения занятий семинарского типа
4	Аудитория № 144а	<i>Специализированная мебель:</i> стулья – 13 шт. <i>Лабораторное оборудование:</i> установка для предпосевной обработки семян культурных растений ЭС-1; прибор для измерения энергии семян культурных растений; электродный водонагреватель в разрезе; электросварочный трансформатор; сушильный шкаф с инфракрасными излучателями; котел электрический «РУСНИТ-204»; автоматический слайсер; картофелечистка МОК 300; машина для мойки овощей.	Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5	Аудитория 123 (библиотека и читальные залы)	<i>Специализированная мебель:</i> столы и стулья. <i>Технические средства обучения:</i> Зал №1: компьютеры на базе процессора Intel, объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 22 шт. Принтер HP Lazer Jet P 2055, принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP, сканер CanoScan LIDE 110 – 2 шт., ксерокс XEVOX – 1 шт., книги на электронных носителях. Зал №2: телевизор Samsung – 1 шт., компьютер – 1 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт., проектор Optoma – 1 шт., экран – 1 шт. Зал №3: компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, Консультант Плюс, электронно-библиотечной системе, электронной информационно-образовательной среде университета – 14 шт., принтер HP Laser Jet P2055, книги.	Для самостоятельной работы студентов

Рейтинг-план дисциплины

4 курс 7 семестр

Лекции – 30 часов. Лабораторные работы – 14 часов. Практические занятия – 16 часов. Экзамен.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 7 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях: характеристика энергоносителей	15	3 недели
Масштабы производства и потребления энергоносителей. Методика определения потребности в энергоносителях. Система воздухообеспечения: назначение, схема. Классификация потребителей сжатого воздуха.	15	7 недели
Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции (КС). Выбор типа и количества КС. Расчет технологических схем КС. Система технического водоснабжения: назначение, классификация, схемы. Состав оборудования.	15	11 недели
Методика определения потребности в воде на технологические и противопожарные нужды предприятия. Требования к качеству и параметрам технической воды.	15	15 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

Рейтинг-план дисциплины

4 курс 8 семестр

Лекции – 18 часов. Лабораторные работы – 8 часов. Практические занятия – 10 часов. Экзамен.

Текущие аттестации: контрольные вопросы, опрос, тесты, решение задач, отчет по лабораторной работе.

Распределение баллов по разделам (модулям) в 8 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Физические свойства газового топлива. Системы газоснабжения.	20	3 недели
Потребители, нормы расхода и режимы потребления газа. Материалы, оборудование и арматура. Системы снабжения природным газом.	20	6 недели
Системы снабжения сжиженным углеводородным газом. Внутридомовое газовое снабжение. Газоснабжение коммунально-бытовых и производственных предприятий	20	9 недели
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0-8
Посещение занятий	семестр	0-5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0-15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
меньше 50	неудовлетворительно
51-70	удовлетворительно
71-90	хорошо
91-100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль Энергообеспечение предприятий.

Программу составил:



Быкова Светлана Михайловна

Программа одобрена на заседании
кафедры энергообеспечения и теплотехники
Протокол № 11 от «24» июля 2020 г.

Заведующий кафедрой:



Очиров Вадим Дансарунович

Согласовано:

Директор центра информационных технологий

_____ / _____ /

«__» _____ 202__ г.

Директор библиотеки

_____ М.З. Ерохина

«__» _____ 202__ г.