ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 23.01.2023

К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.05.02 Технологические энергоносители промышленных предприятий
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленная теплоэнергетика
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 23.01.2023

К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осинцев К. В.
Пользователь: osintcevkv
Дата подписания: 23.01.2023

К. В. Осинцев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса состоит в изучении общих принципов, структуры к функционирования систем производства и распределения энергоносителей и отличительных особенностей их основных злем.ентов: станций и установок по производству сжатого воздуха, холода, продуктов разделения воздуха, систем водо- И топливоснабжения, вопросов эксплуатации оборудования на различных промышленных предприятиях. Задачи - студенты должны приобрести навыки в выборе рациональных с точки зрения технико-экономических показателей схем производства и потребления сжатого воздуха, холода, про-дуктов разделения воздуха, технической воды, умение рассчитывать потребности в энергоносителях, составлять, и анализировать схемы и входящее в их состав оборудование на расчет-ных и нерасчётных режимах с оптимальным использованием современной вычислительной техники, прогнозировать совершенствование этих систем и их элементов в связи с необходи-мостью рационального энергопотребления на промышленном предприятии, с учетом максимального использования ВЭР.

Краткое содержание дисциплины

1. Системы производства и распределения энергоносителей на промпредприятиях. Харак-теристика энергоносителей. Современные масштабы и перспективы производства и потребления энергоносителей на промышленных предприятиях. Методика определения потребности в энергоносителях. Обоб-щенное понятие о системе и энергоносителях. Показатели и характеристики системы. Методы оценки эффективности систем и их элементов. 2. Системы воздухоснабжения промышленных предприятий Характеристика потребителей сжатого воздуха в различных отраслях. Структура системы воздухоснабжения. Выбор типа и количества компрессоров. Определение нагрузки на компрессорную станцию. Характеристики и основы расчета основного и вспомогательного оборудования систем воздухоснабжения. Перспективы совершенствования показателей систем воздухоснабжения. 3. Системы технического водоснабжения промышленных предприятий. Характеристика потребителей технической воды и основные направления ее использова-ния на промышленном предприятии. Назначение и классификация потребителей воды. Схемы водоснабжения. Связь технического водоснабжения с экологическими и социальными проблемами в масштабах региона, города, республики. Определение потребности в воде на технологические, противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды цехов и предприятий. Оборотные системы как средство снижения затрат на водопотребление. Основные сооружения систем производственного водоснабжения. Состав оборудования 4. Системы газоснабжения промышленного предприятия. Технико-экономические показатели. Проблемы защиты окружающей среды. Масштабы по-требления газа современными промышленными потребителями. Газовый баланс предприятия. Система обеспечения потребителей природным газом. Снабжение отходящими горючими газа-ми, учет реальных графиков выхода газов, утилизация избыточного давления газов, проблемы очистки и аккумулирования. Вспомогательное оборудование СГС, назначение, схемы, класси-фикация. Проблемы очистки и аккумулировании газа. 5. Системы хладоснабжения промышленных предприятий. Характеристика промышленных потребителей искусственного холода. Комбинированные системы хладо- и теплоснабжения. Назначение, схемы,

классификация систем холодоснабже-ния.Системы хладоснабжения с компрессионными адсорбционными и пароэжекторными уста-новками. Технологические схемы холодильных установок.Станции цехи централизованной выработки холода, определение расчетной потребности в холоде для различных потребителей. Решение проблемы рационального выбора хладагентов. Перспективы совершенствования сис-тем хладоснабжения. Методика определения потребности в холоде. 6. Системы обеспечения промпредприятий продуктами разделения воздуха. Характеристика промышленных потребителей технического и технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения воздуха. Требования к качеству продуктов разделения воздуха. Специфика потребления продуктов разделения воздуха, графики и режимы потребления. Сравнение показателей циклов, используемых для сжижения воздуха. Энергетические и экономические показатели современных воздухоразделительных установок. Промышленные станции производства продуктов разделения воздуха, технологического кислорода, азота, аргона и других продуктов разделения. Назначение режимы работы и основы расчета вспомогательного оборудования воздухоразделительных установок и станций.. Методы снижения себестоимости продуктов разделения воздуха при их комплексном использовании. Графики и режимы потребления. Методы расчета технологических схем станций разделения и их оборудование.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен к разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства	Знает: выбора вентиляторов и кондиционеров Умеет: рассчитывать количество потребляемых теплоносителей Имеет практический опыт: выбора компрессоров

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий, Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы, Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС, Объекты малой энергетики, Паровые турбины тепловых электростанций, Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб	Знает: виды теплоноситетелей и энергоносителей Умеет: разрабатывать системы распределения энергоносителей Имеет практический опыт: расчета систем производства и распределения энергоносителей
Объекты малой энергетики	Знает: оборудование малой энергетики Умеет: рассчитывать оборудование в сфере малой энергетики Имеет практический опыт: построения тепловых схем в области малой энергетики
Выбор и расчет систем отопления промышленных предприятий и объектов социальной сферы	Знает: способы расчета систем отопления Умеет: рассчитывать количество необходимой теплоты Имеет практический опыт: выбора отопительных приборов
Тепломассообменное оборудование тепловых электростанций и промышленных предприятий	Знает: виды теплообменников Умеет: рассчитывать температурный напор Имеет практический опыт: конструктивного расчета теплообменных аппаратов
Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС	Знает: правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства Имеет практический опыт: в соблюдении правил технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности
Паровые турбины тепловых электростанций	Знает: принцип работы паровой турбины Умеет: классифицировать паровые турбины по их назначению Имеет практический опыт: теплового расчета регулирующей ступени паровой турбины
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)	Знает: способы расчета коэффициента теплопроводности лабораторных стендов Умеет: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда Имеет практический опыт: рассчитывать коэффициент диффузии для лабораторного стенда
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Знает: способы построения научных статей Умеет: выбирать аналоги оборудования Имеет практический опыт: выбирать аналоги оборудования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
Контрольная работа №3	21,5	21.5
Контрольная работа 1	19	19
Контрольная работа №2	19,25	19.25
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Системы производства и распределения энергоносителей на промпредприятиях. Характеристика энергоносителей.	2	1	1	0
2	Системы воздухоснабжения промышленных предприятий	2,25	2	0,25	0
3	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий.	1,25	1	0,25	0
4	Системы газоснабжения промышленного предприятия.	1,25	1	0,25	0
5	Системы хладоснабжения промышленных предприятий.	1,25	1	0,25	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Системы производства и распределения энергоносителей на промпредприятиях. Харак-теристика энергоносителей.	1
2	2	Системы воздухоснабжения промышленных предприятий	2
3	3	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий.	1
4	4	Системы газоснабжения промышленного предприятия.	1
5	5	Системы хладоснабжения промышленных предприятий.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Системы производства и распределения энергоносителей на промпредприятиях. Харак-теристика энергоносителей.	1
2	2	Системы воздухоснабжения промышленных предприятий	0,25

3	3	Системы технического водоснабжения промышленных предприятий.	0,25
4	4	Системы газоснабжения промышленного предприятия.	0,25
5	5	Системы хладоснабжения промышленных предприятий.	0,25

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Контрольная работа №3	газоснабжение : [учеб. пособие] / н. в. колпакова, а. с. колпаков ; [науч. ред. н. п. Ширяева] ; М-во образования и науки рос. Федерации, урал. федер. ун-т. — екатеринбург : изд-во урал. ун-та, 2014. — 200 с., С. 28-73	8	21,5
Контрольная работа 1	Моргунов К. П. М 79 Насосы и насосные станции: Учебное пособие. — 3е изд., стер.— СПб.: Издательство «Лань», 2019.— 308с.: ил.— (Учеб ники для вузов. Специальная литература, С. 133-181	8	19
Контрольная работа №2	Парамонов А. М., Стариков А. П. П 18 Системы воздухоснабжения предприятий: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2011.— 160 с.: ил.— (Учебники для вузов. Специальная литература).	8	19,25

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной	зачет

						деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
3	8	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	зачет
4	8	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет

						Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Контрольные мероприятия промежуточной аттестации являются обязательными. Письменный опрос осуществляется в установленный день по графику сессии. Студенту задаются 3 вопроса из списка вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: выбора вентиляторов и кондиционеров	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: рассчитывать количество потребляемых теплоносителей	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: выбора компрессоров	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение [Текст] учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 472 с. ил.
2. Брюханов, О. Н. Газоснабжение [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников. - М.: Академия, 2008. - 439, [1] с. ил. 22 см.
3. Епифанова, В. И. Компрессорные и расширительные турбомашины радиального типа Учеб. для втузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. - 623 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Карелин, В. Я. Насосы и насосные станции Учеб. для вузов по спец."Водоснабжение и канализация"и "Рацион. использование вод. ресурсов и обезвреживание пром. стоков" В. Я. Карелин, А. В. Минаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1986. - 320 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Энергосбережение и водоподготовка, подшивка журналов за 2011, 2012 г.г
2. Теплоэнергетика, подшивка журналов за 2011-2013г.г
3. промышленная энергетика, 2011-2016
4. Теплоэнергетика, 2011-2016
5. Вестник ЮУРГУ серия энергетика, 20111-2016

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Зайцев Л.К. Теплотехника: методиечское пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Парамонов А. М., Стариков А. П. П 18 Системы воздухоснабжения предприятий: Учебное пособие.— СПб.: Издательство «Лань», 2011.— 160 с.: ил.— (Учебники для вузов. Специальная литература). https://e.lanbook.com/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Моргунов К. П. М 79 Насосы и насосные станции: Учебное пособие. — 3е изд., стер.— СПб.: Издательство «Лань», 2019.— 308с.: ил.— (Учеб ники для вузов. Специальная литература https://e.lanbook.com/
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ионин А. А. И 75 Газоснабжение: Учебник. 5е изд., стер. — СПб.: Изда тельство «Лань», 2021. — 448 с.: ил. — (Учебники для ву зов. Специальная литература). https://e.lanbook.com/
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	газоснабжение : [учеб. пособие] / н. в. колпакова, а. с. колпаков ; [науч. ред. н. п. Ширяева] ; М-во образования и науки рос. Федерации, урал. федер. ун-т. — екатеринбург : изд-во урал. ун-та, 2014. — 200 с. https://e.lanbook.com/

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

2. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	277а (1)	Проектор с подсоединенным к нему компьютером
Лабораторные занятия	277 (1)	лабораторные стенды