

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.7.2	Теплотехническое оборудование промышленных предприятий
(Индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)
Кафедра: 24	Промышленной теплоэнергетики
Код	Наименование кафедры

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Тепломассообменные процессы и установки

Уровень образования: магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	42		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	42		
	Самостоятельная работа	66		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	3		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная			3							
Очно-заочная										
Заочная										

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1:

Базовая Обязательная

Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

- ознакомление со схемами включения, конструкциями, методами расчёта и выбора различных типов теплообменных аппаратов, сушильных и холодильных установок, котельных агрегатов и других теплотехнических устройств;
- ознакомление с устройством промышленных теплофикационных систем, со схемами тепловых сетей, характером тепловых нагрузок, методами их расчёта, способами регулирования отпуска тепла.

1.3. Задачи дисциплины

- подготовить соискателей степени магистра техники и технологии к организации своей научно-исследовательской деятельности, к участию в научных разработках на промышленных предприятиях или в научно-исследовательских организациях.

1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
ПК-2	способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	2
Планируемые результаты обучения Знать: <ul style="list-style-type: none">• конструкции котельных агрегатов, теплообменников, сушильных установок и другого теплотехнического оборудования;• устройства промышленных теплофикационных систем;• схемы тепловых сетей, характеры тепловых нагрузок, способы регулирования отпуска тепла. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• выполнить тепловой и аэродинамический расчёты котла;• выбрать основное и вспомогательное теплотехническое оборудование;• выполнить тепловой, конструктивный и гидравлический расчёты теплообменника. Владеть: основами расчёта различных типов теплотехнического оборудования, включая котельные агрегаты, теплообменники, сушильные установки и пр.		
ПК-4	готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов	2
Планируемые результаты обучения Знать: <ol style="list-style-type: none">1) конструкции и схемы подключения теплообменного оборудования;2) природу теплообменных процессов, протекающих внутри соответствующих установок;		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования компетенции
	3) методики конструктивного и поверочного расчетов; эксплуатационные и технико-экономические характеристики	
	Уметь: 1) формулировать задания на разработку проектных решений, 2) проводить варианты технико-экономические и технические расчеты; проводить анализ эффективных технико-экономических решений; 3) проводить испытания теплообменного оборудования	
	Владеть: 1) навыками проведения расчетов, 2) методиками испытаний, правилами технической эксплуатации и экологической безопасности	

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Экономика и управление производством (ПК-2)

Расчет тепловых схем источников теплоснабжения (ПК-2)

Автономные энергетические установки малой мощности (ПК-2)

Системы технического диагностирования, автоматического управления и защиты объектов в теплоэнергетике и теплотехнологии (ПК-4)

Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии (ПК-4)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1 Основное и вспомогательное теплотехническое оборудование			
Тема 1. Конструкции основного и вспомогательного теплотехнического оборудования Паровые и водогрейные котлы, теплообменники, сушильные установки. Конструирование отдельных деталей, элементов и блоков теплообменного оборудования. Выбор запорно-предохранительной арматуры. Обязка контрольно-измерительными приборами.	21		
Тема 2. Основы расчёта котельных агрегатов Расчёт объёмов и энтальпий воздуха и продуктов сгорания, тепловой баланс, расчёт топки, фестона, пароперегревателя, водяного экономайзера, воздухоподогревателя	26		
Тема 3. Основы расчёта теплообменного оборудования Тепловой расчёт теплообменных аппаратов. Уравнение теплового баланса. Конструкционные материалы. Аэродинамический и гидравлический расчёты. Потери напора. Выбор нагнетателя.	23		
Текущий контроль 1. Опрос, тест	2		
Учебный модуль 2 Системы теплоснабжения промышленных предприятий			
Тема 4. Промышленные теплофикационные системы Схемы тепловых сетей, характер тепловых нагрузок. Выбор теплоносителя и типа теплофикационных систем. Технологические схемы систем теплофикации, теплоснабжения и отопления.	13		
Тема 5. Расчёт тепловых сетей Методы расчёта, способы регулирования отпуска тепла. Оборудование тепловых сетей. Расчет тепловых потерь. Выбор методов регулирования тепловой нагрузки	13		
Текущий контроль 2. Опрос, тест	2		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Выделяемое время (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Промежуточная аттестация по дисциплине – зачёт	8		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрены

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1.		3	6				
2.		3	14				
3.		3	10				
4.		3	6				
5.		3	6				
ВСЕГО:			42				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Семестр	Кол-во	Семестр/неделя	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1, 2	Опрос	3	2				
1, 2	Тестирование	3	2				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	3	58				
Подготовка к зачетам	3	8				
ВСЕГО:		66				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых активных и инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Сазанов Б.В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сазанов Б.В., Ситас В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 275 с.
2. режим доступа - IPRbooks -<http://www.iprbookshop.ru/33215>

б) дополнительная учебная литература

3. Копылов А.С. Водоподготовка в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Копылов А.С., Очков В.Ф., Лавыгин В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2016.— 310 с
4. Режим доступа - IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/55890>
5. Ведрученко В.Р. Ремонт тепломеханического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ведрученко В.Р., Анисимов А.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 160 с
6. Режим доступа - IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/45308>
7. Горячев С.В. Система воздухообеспечения промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячев С.В., Сологуб И.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 99 с
8. Режим доступа - IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/33656>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Опорный конспект теоретического материала

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.iprbookshop.ru/> IPRbooks
2. <http://nizgr.narod.ru> Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий ВШТЭ

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Демонстрационные, раздаточные материалы, презентации

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, изучение теоретических материалов курса.

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты курса и рекомендуемую литературу.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-2 (2)	Демонстрирует знания основ расчёта котельных агрегатов, теплообменников, сушильных установок и другого теплотехнического оборудования. Способен выполнить тепловой, гидравлический и аэродинамический расчёты основного теплотехнического оборудования и тепловых сетей. Демонстрирует владение навыками проектирования теплотехнического оборудования.	устное собеседование, тестирование	перечень вопросов для устного собеседования (12 вопросов); тестовые задания по темам (20)
ПК-4 (2)	Демонстрирует знания конструкций и схем подключения теплотехнического оборудования. Способен проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать полученные результаты с применением математического аппарата, формулировать задания на разработку проектных решений, проводить технические и технико-экономические расчёты. Демонстрирует владение навыками проведения расчётов, методиками испытаний, правилами технической эксплуатации и экологической безопасности.	устное собеседование, тестирование	перечень вопросов для устного собеседования (12 вопросов); тестовые задания по темам (20)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины, плохо ориентируется в основных понятиях и определениях, плохо знаком с основной литературой, допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.3.3. Особенности проведения зачета

Время на подготовку – 40 мин. В это время входит подготовка ответа на теоретический вопрос и решение практического задания или теста.