

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.Б.5	Основные направления развития теплоэнергетики
(Индекс дисциплины)	(Наименование дисциплины)
Кафедра: 24	Промышленная теплоэнергетика
Код	Наименование кафедры
Направление подготовки: <u>13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника</u>	
Профиль подготовки: <u>Тепломассообменные процессы и установки</u>	
Уровень образования: <u>магистратура</u>	

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	72		
	Аудиторные занятия	42		
	Лекции	14		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	28		
	Самостоятельная работа	30		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа (з/о)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		2		

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

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

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущих уровнях образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Энергия и энергетика			
Тема 1. Понятие энергии. Закон сохранения энергии. Определение энергетике. Энергетическая техника. Виды энергии. История развития теплоэнергетики	8		
Тема 2. Предпосылки возникновения теплоэнергетики. Источники тепловой энергии. Процесс перехода от гидроэнергетики к теплоэнергетике. Этапы становления теплового двигателя. Создание тепловых двигателей непрерывного цикла	6		
Тема 3. Специализация паросиловых установок и дальнейшее их развитие. Паровые машины. Паровые котлы. Эволюция паровых котлов. Вертикальные и горизонтальные водотрубные котлы. Котлы фирм Бабкок-Вилькокс, Стирлинг, котлы инженера Шухова и инженера Гербе	8		
Текущий контроль 1. Устный опрос	1		
Учебный модуль 2. Современные теплоэнергетические комплексы и системы			
Тема 4. Современные котельные агрегаты. Основные тенденции и направления развития отечественного и зарубежного котлостроения. Материалы, используемые в современном котлостроении. Технико-экономические показатели современных котельных установок. Основные методики используемые при расчете котельных установок. Специальные котельные агрегаты, используемые в промышленности	10		
Тема 5. Паровая турбина. Газовая турбина. Принцип действия паровой турбины. Этапы развития и становления паровых турбин. Отечественная школа турбостроения (этапы становления). Современные паровые турбины. Газовые турбины (этапы становления и развития).	10		
Тема 6. Влияние теплоэнергетических комплексов и систем на окружающую среду. Основные требования к защите окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических комплексов и систем. Выбросы дымовых газов при использовании различных видов топлива (твёрдое, жидкое, газообразное, биотопливо). Методы и технологические способы, применяемые при защите воздушного и водного бассейнов ТЭС. Оперативный контроль за защитой окружающей среды в месте расположения теплоэнергетических комплексов и систем	12		
Тема 7. Современные ТЭС, котельные, тепловые сети. Современные отечественные и зарубежные оборудования, используемые в теплоэнергетическом комплексе России. Тенденции развития современного мирового теплоэнергетического комплекса. Теплоэнергетические источники энергии. Основное программное обеспечение используемое при расчетах в теплоэнергетическом комплексе.	8		
Текущий контроль 2. Устный опрос	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине зачет	8		
ВСЕГО:	72		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	2				
3	1	2				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	1	2				
5	1	2				
6	1	2				
7	1	2				
ВСЕГО:		14				

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.	Виды энергии	1	2				
2.	Создание тепловых двигателей непрерывного цикла	1	2				
3.	Котлы фирм Бабкок-Вилькоккс, Стирлинг, котлы инженера Шухова и инженера Гербе	1	2				
4.	Технико-экономические показатели современных котельных установок	1	8				
5.	Современные паровые и газовые турбины	1	4				
6.	Оперативный контроль за защитой окружающей среды в месте расположения теплоэнергетических комплексов и систем	1	6				
7.	Основное программное обеспечение используемое при расчетах в теплоэнергетическом комплексе.	1	4				
ВСЕГО:			28				

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	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	Устный опрос	1	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)
Усвоение теоретического материала	1	10				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	1	12				
Подготовка к зачетам	1	8				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	ВСЕГО:	30				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Макаров А.А. Системные исследования развития энергетики [Электронный ресурс]: курс лекций/ Макаров А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2015.— 280 с IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/57016>

б) дополнительная учебная литература

2. Дэниел Ергин В поисках энергии [Электронный ресурс]: ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики/ Дэниел Ергин— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2016.— 712 с IPRbooks-<http://www.iprbookshop.ru/42039>

3. Моисеев Б.В. Источники производства теплоты [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения/ Моисеев Б.В., Голуб М.Р.— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 87 с IPRbooks-<http://www.iprbookshop.ru/57815>

4. Попель О.С. Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попель О.С., Фортов В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2015 IPRbooks -<http://www.iprbookshop.ru/57009>

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

1. <https://www.eriras.ru/> Книги и монографии Института энергетических исследований Российской академии наук

8.3. 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

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом

8.5. 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
Лекции	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму, изучение теоретических материалов курса.
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-1 (1)	Демонстрирует знания основных этапов становления и развития теплоэнергетики России; основных современных теплоэнергетических комплексов и систем; Способен проводить базовые (первичные) технико-экономические расчёты по оценке эффективности теплоэнергетических установок и систем; Демонстрирует владения методикой испытаний теплоэнергетического оборудования;	Вопросы для устного собеседования, Практические задания	Перечень вопросов для зачета (27 вопросов) Практические задания (15 задач)
ПК-3 (1)	Демонстрирует знания основных направлений развития теплоэнергетики; Способен пользоваться в практической деятельности основами нормативно-правовой базы, используемой как в энергетике (как отрасли) в целом, так и в теплоэнергетике в частности; Демонстрирует владение навыками выполнения теплоэнергетических расчётов.	Вопросы для устного собеседования, Практические задания	Перечень вопросов для зачета (27 вопросов) Практические задания (15 задач)

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.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов для зачета разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов для зачета	№ темы
1	Понятие энергии. Виды энергии.	1
2	Определение энергетики. Энергетическая техника.	1
3	Источники тепловой энергии в системе теплоснабжения.	2
4	Основное определение теплового двигателя.	2
5	Основное определение паровой машины.	3
6	Основное определение парового котла.	3
7	Типы паровых котлов.	3
8	Основное отличие барабанного котла от прямоточного.	3
9	Технико-экономические показатели современных паровых котлов.	4
10	Основное направление развития отечественного и зарубежного котлостроения.	4
11	Материалы, используемые в котлостроении.	4
12	Виды расчетов паровых котлов.	4
13	Паровая турбина.	5
14	Виды паровых турбин.	5
15	Газовая турбина.	5
16	Принцип действия паровой турбины.	5
17	Принцип действия газовой турбины.	5
18	Технико-экономические показатели паровых турбин.	5
19	Основные требования к защите окружающей среды при эксплуатации теплоэнергетических комплексов и систем.	6
20	Выбросы дымовых газов при использовании различных видов топлива(твердое, жидкое, газообразное, биотопливо)	6
21	Методы и технологические способы, применяемые при защите воздушного бассейна ТЭС.	6
22	Методы и технологические способы, применяемые при защите водного бассейна ТЭС.	6
23	Оперативный контроль, за защитой окружающей среды в месте расположения теплоэнергетических комплексов и систем.	6
24	Современное отечественное оборудование, используемое в теплоэнергетическом комплексе России.	7
25	Тенденции развития современного мирового теплоэнергетического комплекса.	7
26	Теплоэнергетические источники энергии.	7
27	Основное программное обеспечение, используемое при расчетах в теплоэнергетическом комплексе.	7

10.2.2. Вариант типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Определить расход топлива на котёл, если известно: $Q_{ка}=108921\text{кВт}$, $Q_p=27420\text{кВт}$, $\eta=92,6$	Подставляем известные величины в формулу и получаем искомый результат.

		$B = \frac{Q_{KA}}{Q_p \cdot \eta} \cdot 100\% = \frac{108921}{27420 \cdot 92,6} \cdot 100 = 4,3 \text{ кг/с}$
2	Определить коэффициент избытка воздуха в топке, если кислородомер показывает 3%	<p>Подставляем в формулу показание кислородомера и получаем коэффициент избытка воздуха</p> $\alpha = \frac{21}{21 - O_2} = \frac{21}{21 - 3} = 1,16$

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

10.3.3. Особенности проведения зачета

Время на подготовку к зачету 30 мин, в это время входит подготовка ответа на теоретические вопросы и решение задачи.