ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тепломассообмен

Направление подготовки/ специальность	**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Инженерия теплоэнергетики и теплотехники**		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	высшее образование - **бакалавр**		
Курс	3	семестр	**5**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Антонова А.М.
Преподаватель		Борисов Б.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Тепломассообмен» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Тепломассообмен	5	ПК(У)-1	Способен применять знания теоретических основ теплотехники и гидрогазодинамики при решении научных и практических профессиональных задач	И.ПК(У)-1.1	Применяет основные законы термодинамики, тепломассообмена, движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	ПК(У)-1.1В1	Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах
						ПК(У)-1.1У1	Умеет выявлять сущность термодинамических, тепломассобменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы
						ПК(У)-1.131	Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, тепломассообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание
						ПК(У)-1.1В2	Владеет опытом исследования и расчетов процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
						ПК(У)-1.1У2	Умеет проводить исследования и расчет процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
						ПК(У)-1.132	Знает методы исследования и методики расчета процессов и циклов преобразования энергии и передачи теплоты
				И.ПК(У)-1.2	Применяет знания свойств рабочих тел и теплоносителей для расчета процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах	ПК(У)-1.2В1	Владеет опытом использования знаний свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования
						ПК(У)-1.2У1	Умеет использовать знания свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования
						ПК(У)-1.231	Знает свойства рабочих тел и теплоносителей

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Знать, понимать и уметь пользоваться основными понятиями и определениями тепломассообмена	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	**Раздел 1**. Введение. Понятия, параметры и основные законы теплообмена. Теплопроводность **Раздел 2.** Основные положения конвективного тепломассооообмена. **Раздел 3.** Теплообмен излучением **Раздел 4.** Теплопередача со сложным теплообменом	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольной и ИДЗ Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД 2	Знать, понимать и уметь пользоваться понятиями и закономерностями основных процессов переноса теплоты	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	**Раздел 1**. Введение. Понятия, параметры и основные законы теплообмена. Теплопроводность **Раздел 2.** Основные положения конвективного тепломассооообмена. **Раздел 3.** Теплообмен излучением **Раздел 4.** Теплопередача со сложным теплообменом	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольной и ИДЗ Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД3	Владеть методами анализа полей температур при различных процессах тепломассопереноса	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	**Раздел 1**. Введение. Понятия, параметры и основные законы теплообмена. Теплопроводность **Раздел 2.** Основные положения конвективного тепломассооообмена. **Раздел 3.** Теплообмен	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольной и ИДЗ Защита раздела курсовой работы Коллоквиум

			излучением **Раздел 4.** Теплопередача со сложным теплообменом	Ответ на вопрос экзамена
РД4	Владеть методами экспериментальной оценки параметров тепломассопереноса	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	**Раздел 1**. Введение. Понятия, параметры и основные законы теплообмена. Теплопроводность **Раздел 2.** Основные положения конвективного тепломассооообмена. **Раздел 3.** Теплообмен излучением **Раздел 4.** Теплопередача со сложным теплообменом	Защита контрольной и ИДЗ Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена
РД5	Владеть методами определение тепловых потоков применительно к основным теплотехническим приборам	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2	**Раздел 1**. Введение. Понятия, параметры и основные законы теплообмена. Теплопроводность **Раздел 2.** Основные положения конвективного тепломассооообмена. **Раздел 3.** Теплообмен излучением **Раздел 4.** Теплопередача со сложным теплообменом	Защита отчетов по лабораторным работам Защита контрольной и ИДЗ Защита раздела курсовой работы Коллоквиум Ответ на вопрос экзамена

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий дифференцированного зачета

Итоговая рейтинговая оценка, балл	Литерная оценка ESTS	Nрадиционная оценка	Определение оценки
90%÷100%	A	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
80 - 89	B	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
70 – 79	C		
65 - 69	D	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55 - 64	E		
55 - 100	P	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям

0 - 54	F	«Неудовл.»/ «не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита отчетов по лабораторным работам	**Пример задания:** Определение коэффициента теплопроводности воздуха
2.	Контрольная работа	**Пример задания:** Расчет эффективного значения коэффициента теплопроводности
3.	Защита курсовой работы и ИДЗ	**Пример задания:** Расчет (конструктивный или поверочный) теплообменного аппарата
4.	Коллоквиум и экзамен	**Примерный перечень контрольных вопросов:** 1. Температурное поле, градиент температуры. Закон (гипотеза) Фурье. 2. Температура, тепло, тепловой поток, плотность, теплового потока, линейная плотность теплового потока, термическое сопротивление и его виды. 3. Расчет сложного теплообмена. Последовательная и параллельная передача теплоты. Теплопередача. 4. Основной закон конвективного теплообмена (Ньютона-Рихмана). Внешнее термическое сопротивление. 5. Дифференциальные уравнения теплопроводности (вывод). Смысл коэффициентов теплопроводности и температуропроводности 6. Условия однозначности для уравнения теплопроводности. Краевые условия. 7. Стационарная теплопередача через плоскую одно- и многослойную стенку. 8. Схема, диаграммы и расчёт К.П.Д. цикла ГТУ с учётом многоступенчатого расширения. 9. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. 10. Условия однозначности для дифференциального уравнения конвективного теплообмена. 11. Понятие гидродинамического пограничного слоя. Толщина гидродинамического пограничного слоя 12. Понятие теплового пограничного слоя. Его связь с толщиной гидродинамического пограничного слоя и коэффициентом теплоотдачи. 13. Подобие физических процессов. Критерии подобия. 14. Гидромеханическое подобие. Критерии и их физический смысл

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		15. Моделирование процессов теплообмена, правила моделирования, получение критериальных уравнений. 16. Особенности моделирования теплоотдачи при ламинарном и турбулентном течении жидкости. 17. Обработка и обобщение опытных данных при моделировании процессов теплообмена на примере экспериментального определения α свободой конвекции вокруг горизонтального цилиндра. 18. Обработка и обобщение опытных данных при моделировании процессов теплообмена на примере экспериментального определения α вынужденной конвекции вдоль плоской поверхности. 19. Теплоотдача при пузырьковом кипении жидкости в большом объеме. 20. Основные предпосылки и допущения модели кружилина для пузырькового кипения в большом объёме. 21. Структура двухфазного потока в трубах парогенератора. 22. Расчёт теплоотдачи при кипении движущейся жидкости в трубах. 23. Основные законы лучистого теплообмена. 24. Закон Кирхгофа. 25. Закон Ламберта. 26. Связь законов Стефана-Больцмана и Планка.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита отчетов по лабораторным работам	Оценивание проводит преподаватель. На защите: – обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; – преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы; – преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3. Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.
2.	Защита отчета по контрольной работе и ИДЗ	Оценивание проводит преподаватель. На защите: – обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы; – преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3. Защита проходит, как правило, в публичной форме с вовлечением в дискуссию остальных студентов. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.
3.	Защита отчета по курсовой работе	Оценивание проводит преподаватель. На защите: – обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов; – преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы; – преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3. Защита проходит, как правило, в публичной форме с вовлечением в дискуссию остальных студентов. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.
4.	Коллоквиум, экзамен	Оценивание проводит преподаватель. На коллоквиуме: – преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы; – могут быть заданы теоретические и практические вопросы; – преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3. Коллоквиум проходит в публичной или индивидуальной форме. По итогам коллоквиума преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.