

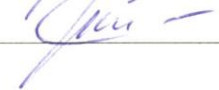
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНПТ
Яковлев А.Н.
«25» 106 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Тепловые процессы и теплотехнические агрегаты			
Направление подготовки/специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химический инжиниринг		
Специализация	Химическая технология керамических и композиционных материалов		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет, КП (диф.зачет)	Обеспечивающее подразделение	НОЦ Н.М. Кижнера
------------------------------	-----------------------	------------------------------	------------------

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры		Краснокутская Е.А.	
Руководитель ООП		Ревва И.Б.	
Преподаватель		Ревва И.Б.	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-7	Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта	ПК(У)-7.В2	Владеет методикой расчета основного теплотехнического оборудования в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
		ПК(У)-7.У2	Умеет выбирать тип теплотехнического оборудования для определенной технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
		ПК(У)-7.З2	Знает основные тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
ПК(У)-4	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	ПК(У)-4.В3	Владеет навыками расчета основных тепловых процессов и выбора тепловых агрегатов для конкретной технологии по производству тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
		ПК(У)-4.У3	Умеет выполнять расчеты основных тепловых процессов, выбирать основное теплотехническое оборудование
		ПК(У)-4.З3	Знает основы теории тепловых процессов, методику расчета теплотехнического оборудования; тепловые процессы в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Применять теоретические знания в области тепловых процессов, протекающих при производстве тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.	ПК(У)-4
РД2	Самостоятельно выполнять расчеты основных характеристик тепловых процессов и агрегатов.	ПК(У)-4 ПК(У)-7
РД3	Применять методы расчета теплотехнических агрегатов.	ПК(У)-7

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Техническая термодинамика	ПК(У)-4 ПК(У)-7	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Основы теории теплообмена, способы теплопередачи	ПК(У)-4 ПК(У)-7	Лекции	4
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	12
Раздел 3. Основные теплотехнические агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	ПК(У)-7	Лекции	8
		Практические занятия	22
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	38

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Техническая термодинамика.

Основные понятия и законы технической термодинамики. Теплогенерация. Теоретические основы процесса горения топлива.

Темы практических занятий:

1. Расчет теплотворной способности, количества воздуха, требуемого для сжигания топлива.
2. Расчет объема и состава продуктов горения, расчет температуры горения. Материальный баланс процесса горения.

Раздел 2. Основы теории теплообмена, способы теплопередачи.

Способы теплообмена. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Нагревание и охлаждение тел. Теплоемкость. Тепловые эффекты процессов, протекающих в материале и смеси материалов при нагреве. Тепловые балансы установок. Понятие “аэродинамика”. Печестроительные материалы.

Темы практических занятий:

Названия лабораторных работ:

3. Вентиляторы, эжекторы. Расчет и подбор тяго-дутьевых устройств.
4. Расчет дымовой трубы.
5. Свойства огнеупоров: теплофизические, физико-химические свойства, зависимость их от температуры.

Раздел 3. Основные теплотехнические агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

Печи для обжига материалов. Назначение, классификация печей. Режимы обжига. Печи для обжига полуфабрикатов. Классификация печей. Основные элементы камерных, кольцевых, туннельных и муфельных печей. Печи стеклового производства. Классификация печей. Особенности конструкции ванн печей.

Темы практических занятий:

Названия лабораторных работ:

6. Расчеты количества тепла, переданного теплопроводностью, для однослойной и многослойной стенки непрерывно действующей печи. Метод последовательных приближений.
7. Расчет прогрева печной стенки. Метод конечных разностей.
8. Определение расхода тепловой энергии, определение расхода топлива.
9. Техничко-экономические показатели установки: коэффициент полезного действия, удельный расход тепла, удельный расход условного топлива.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Тепловые процессы в технологии силикатных материалов : учебник / И. А. Булавин [и др.]. — Москва: Стройиздат, 1982. (4 экземпляра)
2. Левченко П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности: учебное пособие для вузов - СПб.: Интеграл, 2009.- 368с. (20 экземпляров)
3. Овчинников, Н. Л. Тепловые процессы и агрегаты в обжиге строительных материалов и изделий: учебное пособие / Н. Л. Овчинников, Л. Н. Овчинников.- Иваново: ИГХТУ, 2014.- 90 с.- Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.- URL: <https://e.lanbook.com/book/63664> (дата обращения 10.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гурина В.Н. Расчеты печей силикатной промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Гурина, И.Б. Ревва; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).- Томск: Изд-во ТПУ, 2013.- Доступ из корпоративной сети ТПУ.- Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m48.pdf>

Дополнительная литература

1. Перегудов В.В. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей: учебник для вузов / В. В. Перегудов, М. И. Роговой.- Москва: Стройиздат, 1983.- 416 с. (16 экземпляров)
2. Боровков В.М. Теплотехническое оборудование: учебник / В.М. Боровков, А.А. Калютик, В.В. Сергеев.- М.: Академия, 2013.- 192 с.

3. Тепловые процессы в технологии силикатов : учебник для студентов вузов обучающихся по специальности "Химическая технология вяжущих материалов" / А.В. Ралко, А.А. Крупа, Н.Н. Племянников и др. - Киев: Вища школа, 1986.- 232 с.
4. Ерохин В.Г. Основы термодинамики и теплотехники: учебник / В.Г. Ерохин, М.Г. Маханько.- М.: ЛЕНАНД, 2014.- 224 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/books>
2. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 117	Константа У-1А-удар-Тест - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 43а, 118	Прибор ИТП-МГ 4"100" - 1 шт.; Камера пропарочная универсальная КУП-1 - 1 шт.; Осциллограф TDS - 1 шт.; Прибор " Вика " - 1 шт.; Насос RV-5 - 1 шт.; Вискозиметр Сутторда ВС - 1 шт.; Машина разрывная учебная МИ-20УМ (без компьютера) - 1 шт.; Весы лабораторные ВЛТЭ-2200г с гирей калибровочной 1кг F2 - 1 шт.; Печь электрическая - 1 шт.; Микроскоп - 1 шт.; Ампервольтметр Ф-30 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест; Шкаф для документов - 2 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль «Химическая технология керамических и композиционных материалов» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ Н.М. Кижнера		Ревва И.Б.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра Н.М. Кижнера (протокол от «18» июня 2018 г. № 8/1).

Заведующий кафедрой - руководитель
НОЦ Н.М. Кижнера на правах кафедры,
д.х.н, профессор

 /Краснокутская Е.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ Н.М. Кижнера (протокол)
2018/2019 учебный год	Изменены фонды оценочных средств дисциплин в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ».	Протокол от 03.09.2018 г. № 10
2019/2020 учебный год	Обновлено содержание разделов дисциплины	Протокол от 26.06.2019 г. № 4
2020/2021 учебный год	Обновлено программное обеспечение	Протокол от 01.09.2020 г. № 5/1