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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ
_____ Матвеев А.С.
«16» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Современные энергетические технологии

Направление подготовки/ специальность	**13.04.03 Энергетическое машиностроение**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов**		
Специализация	Проектирование и диагностирование энергетических агрегатов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	**2**
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**	Обеспечивающее подразделение	**НОЦ И.Н. Бутакова**

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Гиль А.В.
Преподаватель		Тайлашева Т.С.

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1	Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.	УК(У)-2.1В1	Владеет навыками постановки целей и задач, декомпозиции проекта и контролем за его реализацией
				УК(У)-2.1У1	Умеет управлять проектом на всех этапах жизненного цикла
				УК(У)-2.1З1	Знает этапы проработки проекта согласно жизненного цикла
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.2	Определяет последовательность решения задач	ОПК(У)-1.2В1	Нахождения нестандартных решений профессиональных задач
				ОПК(У)-1.2У1	Анализировать, искать и вырабатывать компромиссные решения с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний в условиях неопределенности
		И.ОПК(У)-1.3	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.3В1	Применения методов решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
				ОПК(У)-1.3У1	Использовать методы решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
				ОПК(У)-1.3З1	Методов решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
ПК(У)-1	Способен обеспечивать работу диспетчерско-технологического управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли	И.ПК(У)-1.1	Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии.	ПК(У)-1.1В1	Расчет потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии на основании планов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья
				ПК(У)-1.1.У1	Анализировать данные по углеводородному сырью для собственных нужд и электроэнергии
				ПК(У)-1.1З1	Технологические схемы объектов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья
ПК(У)-2	Способен обеспечивать поставки и свод балансов газа в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли	И.ПК(У)-2.1	Регулирование системы распределения и снабжения потребителей газом.	ПК(У)-2.1У1	Контроль расчетов по поставкам газа
				ПК(У)-2.1З1	Организационная структура, технические требования и условия организации оперативного учета газа

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен проектировать, конструировать и сопровождать на всех этапах жизненного цикла энергетические установки	И.ПК(У)-4.1	Разработка проектов тепломеханического оборудования ТЭС, их систем и составных элементов	ПК(У)-4.1У1	Выявлять достоинства и недостатки известных технических решений, находить пути устранения недостатков
				ПК(У)-4.131	Современные технологии проектирования конкурентно способных энергетических установок

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать состояние топливно-сырьевой базы и перспективы развития энергетических установок	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-4.1 И.ОПК(У)-1.3
РД 2	Составлять техническое задание на разработку оборудования и необходимые топливные балансы	И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.3 И.ПК(У)-4.1 И.УК(У)-2.1 И.ОПК(У)-1.2
РД 3	Анализировать результаты теплового расчета теплообменного оборудования	И.ОПК(У)-1.3 И.ПК(У)-4.1 И.УК(У)-2.1
РД 4	Оценивать современные достижения науки и производства в энергетическом использовании топливных ресурсов	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-1.1 И.ОПК(У)-1.3

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. Современные технологии сырьевых ресурсов	РД 1, РД 2, РД 4	Лекции	**4**
		Практические занятия	**6**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**10**
Раздел 2. Современное состояние и перспективы развития энергетических установок	РД 2, РД 4, РД 3	Лекции	**6**
		Практические занятия	**14**
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**26**
Раздел 3. Перспективные технологии использования	РД 4, РД 2, РД 3	Лекции	**6**
		Практические занятия	**12**

органических топлив		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	**24**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Современные технологии сырьевых ресурсов.

Основные требования к современным технологиям энергетического топливосжигания. Способы минимизации ущерба от влияния минеральной части твердых топлив на работу топливосжигающего оборудования. Направления повышения экологичности энергетического оборудования. Принципы энергетических технологий на нетрадиционных ресурсах.

Темы лекций:

1. Топливо. Схемы топливо подачи и требования, предъявляемые к ним
2. Нетрадиционные энергетические ресурсы.
3. Экологические требования и методы снижения вредного воздействия на окружающую среду энергетического оборудования.

Темы практических занятий:

1. Составление тепловых балансов.

Раздел 2. Современное состояние и перспективы развития энергетических установок.

Рассматривается структура генерирующих мощностей. Динамика выработки энергии. Эффективность выработки тепловой и электрической энергии на разных видах топлива. Тренды развития энергетического машиностроения. Основные способы и технологические схемы газификации твердого топлива для энергетических установок.

Темы лекций:

1. Схемы и технологии генерации энергии.
2. Показатели эффективности использования энергетических ресурсов.
3. Современные подходы к проектированию и обоснованию технических решений.
4. Оценка топливного баланса.

Темы практических занятий:

1. Расчет и анализ тепловых потерь на различных энергетических установках.

Раздел 3. Перспективные технологии использования органических топлив.

Знакомятся с технологией применения подземной газификации. Понятия о политопливных энергетических установках и область применения, принципиальные схемы. Способы организации сжигания топлива в «кипящем слое». Схемы установок с предварительной газификацией твердого топлива, с газификацией твердого топлива под слоем шлакового расплава.

Темы лекций:

1. Технологии газификации.
2. Особенности организации сжигания в кипящем слое.
3. Особенности внедрения газотурбинных циклов.

Темы практических занятий:

1. Расчет теплообменника.

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;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к контрольной работе, зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Ушаков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра электрических сетей и электротехники (ЭСиЭ). – 1 компьютерный файл (pdf; 28 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m191.pdf.
2. Быстрицкий Г.Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : учебник для вузов / Г.Ф. Быстрицкий, Г.Г. Гасангаджиев, В.С. Кожиченков. – 2-е изд.. – Москва: КноРус, 2016. – 407 с. http://www.knorus.ru/upload/knorus_new/pdf/9926.pdf.
3. Резников М.И. Паровые котлы тепловых электростанций: учебник / М.И. Резников, Ю.М. Липов. – Изд. стер. – Москва: Альянс, 2016. – 240 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/332681)

Дополнительная литература:

1. Основы современной энергетики: учебник для втузов : в 2 т. / под ред. Е.В. Аметистова. – 5-е изд., стер. – М. : Издательский дом МЭИ, 2010. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/216311)
2. Современные технологии в энергетике: межвузовский тематический сборник научных трудов / Омский государственный технический университет (ОмГТУ) ; под ред. А.Г. Лютаревича. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2013. – 382 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book%5C274745)
3. Топливо и материалы ядерной техники : учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.А. Беляев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m318.pdf
4. Паровые и газовые турбины для электростанций : учебник / А. Г. Костюк [и др.]; под ред. А. Г. Костюка. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2016. – 560 с. – Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72260
5. Морозов Е.М. ANSYS в руках инженера: Механика разрушения / Е.М. Морозов, А.Л. Муйземнек, А.С. Шадский. – Изд. стер. – Москва: URSS ЛЕНАНД, 2014. – 453 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/272919)

6. Сидельковский Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий: учебник / Л.Н. Сидельковский, В.Н. Юренев. – 4-е изд., репр. – М.: Бастет, 2009. – 528 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/169578)
7. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: издательский дом МЭИ, 2008. – 463 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book%/143645)
8. Тепловые электрические станции: учебник для вузов / В.Д. Буров [и др.]; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С. В. Цанева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во МЭИ, 2007. – 466 с. (http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/143617)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. НТБ - https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - https://urait.ru/
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/
6. Информационно-справочная система КОДЕКС - https://www.lib.tpu.ru/html/kodeks

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

1. Microsoft Office 2007 Standart Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standart Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings;
4. Zoom Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 406	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; 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 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 403	Котел Vitodent 100-W 26 кВт, одноконтурный с блоком управления и арматурой - 1 шт.; Стенд имитационный системы отопления и ГВС с напольным котлом - 1 шт.; Стенд имитационный системы отопления и ГВС с навесным котлом - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Зонт вытяжной - 2 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 2 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.03 Энергетическое машиностроение (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Тайлашева Т.С.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 30 мая 2019 г. № 29).

Заведующий кафедрой -руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры, д.т.н, профессор _____/Заворин А.С./
подпись