

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

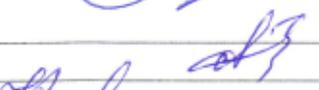
УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИЭ

 Матвеев А.С.
 « 29 » 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Современные технологии энергетики			
Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	Промышленная теплоэнергетика		
Уровень образования	Бакалавр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		40	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
------------------------------	-------	------------------------------	---------------------

Заведующий кафедрой - руководителем НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Заворин А.С.
		Антонова А.М.
		Матвеева А.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 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
ПК(У)-2	Способен анализировать эффективность современных технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в тепло-энергетических установках и нетрадиционных источниках энергии	И.ПК(У)-2.1	Делает выводы об эффективности технологий получения, преобразования, транспорта и использования энергии в тепло-энергетических установках, нетрадиционных источниках энергии	ПК(У)-2.1У1	Владеет опытом расчета показателей энергетических установок
				ПК(У)-2.1В1	Умеет рассчитывать показатели энергетических установок
				ПК(У)-2.1З1	Знает основные технологии преобразования, транспортировки и использования энергии топлива; принцип действия и устройство нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части, модуль направления подготовки Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
	Наименование		
РД1	Демонстрировать знания о преобразовании природной энергии и энергии топлива в тепловую и электрическую энергию		И.ПК(У)-2.1
РД2	Иметь представление: о видах топлива, используемого в энергетике; материалах; о работе и эффективности паро- и газотурбинных, парогазовых установок; схем АЭС и технологии использования возобновляемых источников энергии		И.ПК(У)-2.1
РД3	Иметь представление о принципиальных схемах современных энергетических установок, сопоставлять экологическое воздействие установок на окружающую среду от вида применяемого топлива		И.ПК(У)-2.1

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 2. Тепловые и атомные электростанции	РД1-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3.	РД1-3	Лекции	2

Гидроэнергетические установки		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	РД1-3	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	8
Раздел (модуль) 5. Перспективные технологии энергетики и материалы для перспективных энергетических установок	РД1-3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем

Цель и задачи дисциплины. Список источников. Состояние и перспективы развития энергетики. Экологические требования, предъявляемые к объектам энергетики. Энергетическая система, графики нагрузки, роль установок различных типов в формировании и функционировании ЕЭС России. Ресурсная база современной энергетики и ее проблемы (энергетическое топливо и возобновляемые ресурсы).

Темы лекций:

1. *Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в учебном процессе. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем.*

Темы практических занятий:

1. *Физические величины .*

Раздел 2. Тепловые и атомные электростанции

Типы тепловых и атомных электростанций. Преобразования энергии в тепловых двигателях. Паровые котлы и ядерные энергетические установки. Паровые турбины. Газотурбинные и парогазовые установки. Энергетический баланс и эффективность тепловых и атомных электростанций. Технологические схемы ТЭС и АЭС, вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

Темы лекций:

1. Паротурбинные, газотурбинные и парогазовые установки.
2. Технологические схемы ТЭС и АЭС

Темы практических занятий:

1. Расчет паротурбинной установки
2. Расчет газотурбинной установки.

Раздел 3. Гидроэнергетические установки

Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.

Темы лекций:

1. Гидроэнергетические установки

Темы практических занятий:

2. Расчет ГЭС.

Раздел 4. Нетрадиционные источники энергии

Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ. Накопители энергии. Перспективы использования НВИЭ.

Темы лекций:

1. Солнечная и ветровая энергетика
2. Энергия воды, геотермальная, биоэнергетика

Темы практических занятий:

1. Расчёт системы солнечного теплоснабжения здания.
2. Расчет ветроэнергетической установки
3. Расчет установки на геотермальном паре
4. Расчет установки на биотопливе

Раздел 5. Перспективные технологии энергетики и материалы для перспективных энергетических установок

Перспективные технологии преобразования исходных видов энергии в электрическую. Эффективное использование твердого органического топлива в энергетических производствах. Условия работы конструкционных материалов энергетических установок, требования к ним. Выбор материалов для оборудования традиционных и нетрадиционных установок с учетом эксплуатационных свойств. Воздействие эксплуатационных нагрузок на стали для теплоэнергетического оборудования. Влияние высоких температур на механические свойства сталей. Ползучесть и длительная прочность, термическая усталость металла поверхностей нагрева элементов теплоэнергетического оборудования, нагруженных внутренним давлением. Нано-материалы в теплоэнергетике.

Темы лекций:

1. Перспективные технологии преобразования исходных видов энергии в электрическую. Материалы для теплоэнергетического оборудования.

Темы практических занятий:

1. МООК «Чистая энергетика на твердом топливе – это реально»

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ.
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

- Участие в массовых-он-лайн курсах на платформе Stepik ТПУ.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

1. Трухний, А.Д.. Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика : учебник / Трухний А.Д. / Изюмов М.А. / Поваров О.А. / Малышенко С.П.. — Москва: МЭИ, 2018. — с.. — ISBN 978-5-383-01337-3. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html>
2. Основы современной энергетики учебник для вузов: в 2 т.: / под ред. Е. В. Аметистова . — 5-е изд., стер. . — М. : Издательский дом МЭИ , 2010 . Т. 1: Современная теплоэнергетика . — 2010. — 472 с.: ил. + Прилож.: 2 вкл.. — Библиография в конце глав. — Словарь основных терминов: с. 446-470. — Основные сокращения: с. 17.. — ISBN 978-5-383-00502-6. Режим доступа: шифр хранения 620.9 О-753.
3. Основы современной энергетики учебник для вузов: в 2 т.: / под ред. Е. В. Аметистова . — 7-е изд., испр. . — Москва : Издательский дом МЭИ , 2018 . Т. 2 : Современная электроэнергетика . — 2018. — 678 с.: ил.. — Библиография в конце глав. — Словарь основных терминов: с. 656-677.. — ISBN 978-5-383-01378-6. Режим доступа: шифр хранения 620.9 О-753.
4. Бортник, И.М.. Основы современной энергетики в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика : учебник / Бортник И.М. / Бурман А.П. / Бутырин П.А. / Виссарионов В.И. / Глазун А.А. / Зуев Э.Н. / Карташев И.И. / Кривенков В.В. / Кузнецов В.А. / Розанов Ю.К. / Рыжов Ю.П. / Серебрянников С.В. / Старшинов В.А. / Строев В.А. / Шакарян Ю.Г.. — Москва: МЭИ, 2016. — 678 с.. — ISBN 978-5-383-01044-0. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010440.html>
5. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа энергетики ; сост. В. Е. Губин и др.. — 1 компьютерный файл (pdf; 5.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2018. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m069.pdf>

Дополнительная литература:

1. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Основы энергетики : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. — 4-е изд., стер.. — Москва: КноРус, 2013. — 350 с.: ил.. — Бакалавриат. — Библиогр.: с. 349-350.. — ISBN 978-5-406-02873-5. Режим доступа: шифр хранения 620.9 Б955.
2. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. Л. Шульман [и др.] ; под научной редакцией Б. В. Берга. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 290 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-07562-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: *Режим доступа:* <https://bibli-online.ru/bcode/423310>
3. Сибикин, Юрий Дмитриевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. — Москва: КноРус, 2010. — 228 с.: ил.. — Библиогр.: с. 228.. — ISBN 978-5-406-00278-0. Режим доступа: шифр хранения 620.9 С341
4. Баранов, Н.Н.. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии : монография / Баранов Н.Н.. — Москва: МЭИ, 2017. — с.. — ISBN 978-5-383-01184-3. Режим оступа:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html>
5. Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / В. Л. Шульман [и др.] ; под научной редакцией Б. В. Берга. – Москва : Издательство

Юрайт, 2018. – 290 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-07562-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: *Режим доступа:* <https://biblio-online.ru/bcode/423310>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс Современные технологии энергетики в среде LMS MOODLE <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=859>
2. Бесплатная электронная библиотека Ивановского государственного энергетического университета <http://www.library.ispu.ru/elektronnaya-biblioteka>;
3. Крупнейшая бесплатная электронная интернет библиотека для "технически умных" людей <http://www.tehlit.ru/>;
4. Электронная энциклопедия энергетики <http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/trenager/trenager.htm>;

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

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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 310	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; pdfforge PDFCreator; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; XnView Classic; Zoom Zoom .
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 301	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 31	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника специализация «Промышленная теплоэнергетика» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова	А.А. Матвеева

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол №44 от 26.06.2020 г.).

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
д.т.н., профессор

 /А.С. Заворин/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (про- токол)
2020/2021 учебный год	Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020