

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИЦЭ

Матвеев А.С.
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Современные технологии энергетики

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Теплоэнергетика и теплотехника		
Специализация	Тепловые электрические станции		
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	10	
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	18	
Самостоятельная работа, ч		90	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель 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 результата освоения ООП (п. 5. Общей характеристики ООП, согласованные с ФГОС ВО) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	Р13	ПК(У)-2В7	Владеет опытом расчетного анализа параметров и показателей энергетических установок и их оборудования
			ПК(У)-2У7	Умеет рассчитывать параметры и показатели энергетических установок и их оборудования
			ПК(У)-2З7	Знает основные технологии преобразования энергии топлива и возобновляемой энергии в электрическую энергию

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (междисциплинарный профессиональный модуль).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Описывает технологии преобразования первичной энергии в электрическую энергию	ПК(У)-2
РД2	Проводит простейшие расчеты энергетических установок и их оборудования	ПК(У)-2

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 (модуль) 1. Понятие об энергосистеме, структура энергосистем	РД1-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 2.	РД1-3	Лекции	2

Тепловые и атомные электростанции		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 3. Гидроэнергетические установки	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел (модуль) 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 5. Перспективные технологии энергетики и материалы для перспективных энергетических установок	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Понятие об энергосистеме, структура энергосистемы

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 энергосистемы.

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

Раздел 5. Перспективные технологии энергетике 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. – Москва: МЭИ, 2016. – 512 с. Текст: электронный // Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010433.html> (контент).
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 , 2019 . Т. 2 : Современная электроэнергетика . – 2019. — 678 с.: ил.. 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. / Глазунов 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, 2019. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/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://bibliot-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>;

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, 202	Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
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.

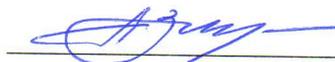
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» специализация «Тепловые электрические станции» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

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

Программа одобрена на заседании кафедры АТЭС (протокол № 8 от 24.06.2016).

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 (протокол)
2017/2018 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 	№ 19 от 18.05.2017 г.
2018/2019 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания 	№ 11 от 19.06.2018 г.
	Изменена система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнётся с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы.	№ 11/1 от 27.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 	№ 29 от 30.05.2019
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 г.
2020/2021 учебный год	Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	№ 44 от 26.06.2020 г.