

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.

« 10 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Современные технологии энергетики			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
	Тепловые электрические станции		
	Бакалавр		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		8
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		16
Самостоятельная работа, ч		56	
ИТОГО, ч		72	

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 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 преобразования энергии в энергетических установках	И.ПК(У)-2.1	Делает выводы об эффективности технологий преобразования энергии топлива в теплоэнергетических установках Описывает технологии использования возобновляемых источников энергии	ПК(У)-2.31	Знает основные технологии преобразования энергии топлива в электрическую энергию
				ПК(У)-2.132	Знает принцип действия и простейшее устройство 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	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 технологий производства энергии на возобновляемых источниках энергии	И.ПК(У)-2.1
РД3	Анализировать принципиальные схемы 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	-
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Тепловые и атомные электростанции	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3.	РД1-3	Лекции	2

Гидроэнергетические установки		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	РД1-3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Перспективные технологии энергетики и материалы для перспективных энергетических установок	РД1-3	Лекции	-
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Понятие об энергосистеме, структуре 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, структуре 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 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. МОСК «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 контролируемых 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, 2019. — 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 , 2019 . Т. 2 : Современная электроэнергетика . — 2019. — 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. / 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 MB). — 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://biblio-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: иифр 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**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings\$
5. 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 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» (прием 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик:

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

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

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

 /Заворин А.С./
подпись

