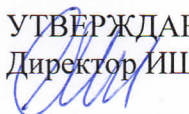


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

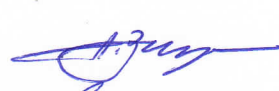
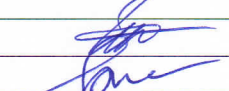
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

**Современные проблемы науки и производства в энергетическом
машиностроении**

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	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	16
	Лабораторные занятия	24
	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		Хаустов С.А.

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 компетенций)	
		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)-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)-4.1З1	Современные технологии проектирования конкурентно способных энергетических установок
ПК(У)-7	Способен осуществлять управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	И.ПК(У)-7.1	Идентификация угроз и анализ рисков на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПК(У)-7.1В1	Оценивать параметры, определяющие техническое состояние объекта по степени предрасположенности к проявлению определенных угроз
				ПК(У)-7.1У1	Производить идентификацию угроз для конкретных объектов и условий их эксплуатации
				ПК(У)-7.1З1	Классификацию возможных угроз, современные методики риск-анализа и способы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					оценки ущерба

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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			Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование		
РД 1	Знать проблемы повышения эффективности и надежности паротурбинных, газотурбинных и комбинированных установок		И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-4.1 И.ОПК(У)-1.3
РД 2	Уметь обосновывать выбор методов для решения инжиниринговых проблем		И.УК(У)-2.1 И.ОПК(У)-1.2
РД 3	Уметь идентифицировать угрозы на объектах профессиональной деятельности		И.ПК(У)-7.1 И.ПК(У)-4.1 И.ОПК(У)-1.3
РД 4	Владеть навыками расчетов оборудования на объектах профессиональной деятельности		И.ПК(У)-4.1 И.ОПК(У)-1.2 И.УК(У)-2.1
РД 5	Уметь ориентироваться в постановках и последовательности решения проектных задач.		И.УК(У)-2.1 И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-4.1

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. Современное состояние мировой и российской энергетики и ее перспективы	РД 1, РД 2, РД 3, РД 4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Проблемы повышения эффективности и надежности паротурбинных, газотурбинных и комбинированных установок	РД 1, РД 2, РД 3, РД 4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Проблемы и перспективы в области производства и эксплуатации энергетических установок на органическом и ядерном топливе	РД 1, РД 2, РД 3, РД 4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Проблемы совершенствования конструкционных материалов в	РД 1, РД 2, РД 3, РД 4, РД 5	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6

энергетическом машиностроении		Самостоятельная работа	15
----------------------------------	--	------------------------	----

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Современное состояние мировой и российской энергетики и ее перспективы.

Рассматриваются общие сведения генерирующих мощностей России и их технический уровень. Понятие проектного топлива. Ситуации, определяющие необходимость перевода действующего оборудования на непроектное топливо. Основные научные и технические проблемы совершенствования энергетического оборудования: повышение экологических характеристик, экономичности и надежности.

Темы лекций:

1. Инженерные средства обеспечения перевода оборудования на непроектное топливо: поверочные расчеты, численное моделирование процессов, натурные испытания.
2. Преимущества газотурбинных и парогазовых технологий.

Темы практических занятий:

1. Изучение методики поверочного расчета котла. Расчетные характеристики топлива, материальный баланс рабочих веществ в котле, энтальпия воздуха и продуктов сгорания.

Названия лабораторных работ:

1. Проведение I части (ввод данных) поверочного теплового расчета котла с помощью программного комплекса.

Раздел 2. Проблемы повышения эффективности и надежности паротурбинных, газотурбинных и комбинированных установок.

Рассматриваются научные проблемы разработки систем охлаждения, совершенных систем сжигания, покрытий для высокотемпературных деталей.

Темы лекций:

1. Современные газовые турбины.
2. Проблемы технического обслуживания и вибрационной надежности турбомашин.

Темы практических занятий:

1. Изучение методики поверочного расчета котла. Расчетные характеристики топлива, материальный баланс рабочих веществ в котле, энтальпия воздуха и продуктов сгорания.

Названия лабораторных работ:

1. Проведение II части (корректировка начальных данных и проведение расчета) поверочного теплового расчета котла с помощью программного комплекса.

Раздел 3. Проблемы и перспективы в области производства и эксплуатации энергетических установок на органическом и ядерном топливе.

Знакомятся с проблемами создания котлов на суперсверхкритические параметры пара. С проблемами использования технологий топливосжигания с низкой эмиссией вредных веществ. С проблемами утилизации отработанного ядерного топлива, а также создания замкнутого топливного цикла.

Темы лекций:

1. Пути решения экологических проблем за счет использования низкоэмиссионных технологий.
2. Общие проблемы и современные задачи атомной энергетики.

Темы практических занятий:

1. Изучение методики поверочного расчета котла. Расчет камеры охлаждения, расчет пароперегревателя, расчет первого котельного пучка.

Названия лабораторных работ:

2. Проведение III части (анализ полученных результатов и повторное проведение расчета) поверочного теплового расчета котла с помощью программного комплекса.

Раздел 4. Проблемы совершенствования конструкционных материалов в энергетическом машиностроении.

Знакомятся с программированием уравнений движения и гравитационного взаимодействия тел. Дискретно-событийное моделирование движения тела под действием внешних сил. Построение функциональных зависимостей и траекторий с использованием английского языка.

Темы лекций:

1. Конструкционные материалы в энергетическом машиностроении.

Темы практических занятий:

1. Изучение методики поверочного расчета котла. Совместный расчет второго и третьего котельного пучка, расчет экономайзера, расчетная невязка теплового баланса котельного агрегата.

Названия лабораторных работ:

1. Составление отчета по лабораторной работе.

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;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету;
- Выполнение расчетных заданий.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Быстрицкий, Геннадий Федорович. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. – Москва: КноРус, 2013. – 407 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C247594>).
2. Бадагуев, Булат Тимофеевич. Паровые и водогрейные котлы: производственно-техническая документация ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию / Б. Т. Бадагуев. – Москва: Альфа-Пресс, 2013. – 488 с.

- (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C325135>).
3. Сазанов, Борис Викторович. Промышленные теплоэнергетические установки и системы : учебное пособие / Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2014. – 275 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C299574>)
 4. Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты : учебное пособие / В. А. Апсэ [и др.]. – Долгопрудный: Интеллект, 2014. – 296 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C253005>)

Дополнительная литература:

1. Гишваров, Анас Саидович. Повреждаемость материалов энергетических установок в условиях коррозионно-активной среды / А. С. Гишваров. – Москва: Машиностроение, 2014. – 296 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C337862>)
2. Паровые и газовые турбины для электростанций : учебник для вузов / А. Г. Костюк, В. В. Фролов, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний; под ред. А. Г. Костюка. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Изд-во МЭИ, 2008. – 556 с.: ил.: 27 см. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C143619>)

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/>

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

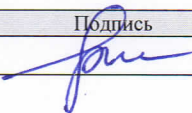
В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	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 401	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования,	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 406	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 (учебная лаборатория) 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 404	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба навесная - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

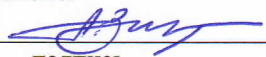
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.03 Энергетическое машиностроение (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Хаустов С.А.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 26 июня 2020 г. № 44).

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

 /Заворин А.С./
подпись