

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИПЭ

Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 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	семестр	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
Руководитель ООП
Преподаватель

Заворин А.С.

Гиль А.В.

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

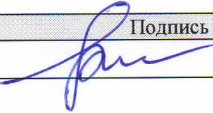
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (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,	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной

	курсового проектирования, 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 2019 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 30 мая 2019 г. № 29).

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


подпись

/Заворин А.С./