

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЦЭ


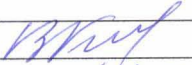


 А. С. Матвеев

« 01 » 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2023 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Использование вычислительных комплексов в решении прикладных задач

Направление подготовки Основная профессиональная образовательная программа Уровень образования	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
	Тепловые и атомные электрические станции		
	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8,0	
	Практические занятия	16,0	
	Лабораторные занятия	24,0	
	ВСЕГО	48,0	
	Самостоятельная работа, ч	60,0	
	ИТОГО, ч	108,0	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель научно- образовательного центра на правах кафедры НОЦ И.Н.Бутакова Руководитель ОПОП Преподаватель Преподаватель			А. С. Заворин
			В. В. Беспалов
			М. А. Шеремет
			В. В. Беспалов

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ОПОП (п. 5 Общей характеристики ОПОП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен участвовать в разработке комплексных проектов ТЭС и АЭС, их оборудования и технологических систем	И.ПК(У)-4.1	Создает модели технологических процессов и проводит их расчет и анализ	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом работы в специализированных компьютерных программах для моделирования процессов в теплоэнергетике
				ПК(У)-4.1У1	Умеет применять методы компьютерного моделирования процессов тепло-массообмена
				ПК(У)-4.1З1	Знает технологические процессы производства тепловой и электрической энергии

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной 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	Создавать 3D модели анализируемых объектов технологического процесса, деталей и сборок энергетического оборудования	И.ПК(У)-4.1.
РД-2	Покрывать созданные объекты конечно-элементными сетками, проводить анализ созданных сеток, на основе физической картины анализируемого процесса правильно формулировать граничные условия	И.ПК(У)-4.1.
РД-3	С помощью универсального программного комплекса проводить исследование механических и термогидродинамических структур в анализируемом объекте и корректно визуализировать полученные результаты	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. Основы 3D моделирования	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Расчет деталей на прочность	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Инженерный анализ потоков жидкости и газа	РД-2, РД-3	Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	28

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы 3D моделирования

Основы 3D моделирования. Построение моделей. Создание сборок.

Темы лекций:

1. Построение моделей
2. Дифференциальные уравнения в частных производных

Темы практических занятий:

1. Знакомство с пакетом проектирования Siemens NX и его возможностями
2. Использование библиотеки повторного использования

Названия лабораторных работ:

1. Построение простых моделей
2. Построение моделей деталей

Раздел 2. Расчет деталей на прочность

Основы работы в среде Расширенная симуляция. Расчет деталей на прочность.

Темы лекций:

3. Постановка краевых задач математической физики
4. Численный метод решения краевых задач

Темы практических занятий:

3. Построение сеточных моделей
4. Работа с расчетными моделями

Названия лабораторных работ:

3. Создание сборок
4. Расчет деталей на прочность

Раздел 3. Инженерный анализ потоков жидкости и газа

Создание геометрии потоков. Инженерный анализ потоков жидкости и газа.

Темы практических занятий:

5. Решение задач анализа смешивания потоков
6. Моделирование процессов в теплообменнике
7. Моделирование теплового режима дымовой трубы ТЭС
8. Моделирование процессов отопления помещений

Названия лабораторных работ:

5. Инженерный анализ потоков жидкости и газа

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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Бутко, Антон Олегович. Основы моделирования в САПР NX : Учебное пособие / Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) // 2. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. — 199 с. — (Высшее образование). — ВО - Бакалавриат. — ISBN 978-5-16-010847-6. — ISBN 978-5-16-102850-6.. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=302966>
2. Унянин, А. Н. Инженерные расчеты с помощью программного комплекса NX : учебное пособие [Электронный ресурс] / Унянин А. Н. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 126 с. — Книга из коллекции УлГТУ - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-9795-1655-4.. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165034>
3. Беспалов, Виктор Владимирович. Инженерный анализ потоков жидкости и газа в Siemens NX : учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника [Электронный ресурс] / В. В. Беспалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа энергетики, Научно-образовательный центр И. Н. Бутакова (НОЦ И. Н. Бутакова). — 1 компьютерный файл (pdf; 8.8 МВ). — Томск: 2022. — Заглавие с титульного экрана... — URL: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/70863>

Дополнительная литература

4. Кузнецов, Гений Владимирович. Разностные методы решения задач теплопроводности : учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Кузнецов, М. А. Шеремет; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.5 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2007. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader... — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m231.pdf>
5. Митрофанова, О. В. Гидродинамика и теплообмен закрученных потоков в каналах ядерно-энергетических установок [Электронный ресурс] / Митрофанова О. В. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 285 с. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Физика.. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=48282
6. Коротких, Александр Геннадьевич. Теплопроводность материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Коротких; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.23 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader... — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m268.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Использование вычислительных комплексов в решении прикладных задач. URL: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4063>.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Flash Player Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
2. Webex Meetings;
3. Lazarus;
4. Siemens NX.

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а,, аудитория 302	Комплект мебели на 42 посадочных мест; компьютер (1 шт.); проектор (1 шт.).
2.	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,, аудитория 101А	Комплект мебели на 12 посадочных мест; компьютер (12 шт.); телевизор (2 шт.).

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Тепловые и атомные электрические станции» по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		М.А. Шеремет
Доцент		В.В. Беспалов

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н.Бутакова (протокол от 30.06.2023 г. №7).

Заведующий кафедрой -
руководитель научно-
образовательного центра на
правах кафедры НОЦ
И.Н.Бутакова

 А. С. Заворин

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)