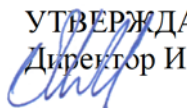


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»




УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШЭ  
  
 А. С. Матвеев  
 « 30 » 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2023 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

**Основы проектирования и САПР**

Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг		
Основная профессиональная образовательная программа	Проектирование и эксплуатация атомных станций		
Уровень образования	высшее образование – специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3,0		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32,0
	Лабораторные занятия		16,0
	<b>ВСЕГО</b>		<b>48,0</b>
	Самостоятельная работа, ч		60,0
	<b>ИТОГО, ч</b>		<b>108,0</b>

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
------------------------------	-------	------------------------------	------------------

Заведующий кафедрой - руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры НОЦ И.Н.Бутакова Руководитель ОПОП Преподаватель		А. С. Заворин
		А. В. Воробьев
		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)-2	Способен проводить математическое моделирование физических процессов в оборудовании АС, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований	И.ПК(У)-2.1	Применяет современные методы математического моделирования физических процессов и автоматизированного проектирования оборудования атомных станций	ПК(У)-2.1В2	Владеет опытом использования пакетов программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности
				ПК(У)-2.1У2	Умеет использовать пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности
				ПК(У)-2.1З1	Знает методы математического описания физических процессов в оборудовании АС и виды математических моделей
ПК(У)-5	Способен в составе рабочей группы проектировать элементы оборудования и технологических систем объектов использования атомной энергии с учетом требований ядерной, радиационной, пожарной, промышленной и экологической безопасности и с использованием современных информационных технологий	И.ПК(У)-5.6	Применяет программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем	ПК(У)-5.6В1	Владеет опытом применения цифровых моделей, программных средств автоматизации проектирования, информационных технологий при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем
				ПК(У)-5.6У1	Умеет применять цифровые модели, программные средства автоматизации проектирования, информационные технологии при разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем
				ПК(У)-5.6З1	Знает классификацию, общие требования, характеристики и возможности цифровых моделей, применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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	Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	И.ПК(У)-2.1.
РД-2	Способность проектировать узлы и элементы аппаратов и систем с использованием программных средств автоматизации проектирования	И.ПК(У)-5.6.
РД-3	Способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем	И.ПК(У)-5.6.

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. Программное обеспечение NX Siemens PLM Software	РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Основы проектирования	РД-1, РД-3	Лекции	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Области применения САПР в энергетике	РД-1, РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Техническое обеспечение САПР	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 5. Программное обеспечение САПР	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

### ***Раздел 1. Программное обеспечение NX Siemens PLM Software***

Знакомство с интегрированным пакетом проектирования Siemens NX и его возможностями

#### **Темы лекций:**

1. Программное обеспечение Siemens NX
2. Построение 3D моделей деталей

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Знакомство с интегрированным пакетом проектирования Siemens NX и его возможностями

### ***Раздел 2. Основы проектирования***

Основы проектирования. Структура процесса проектирования.

#### **Темы лекций:**

3. Структура процесса проектирования
4. Аспекты и иерархические уровни проектирования
5. Построение 3D моделей деталей из листового металла

6. САПР тепловой схемы ТЭС

**Названия лабораторных работ:**

2. Построение 3D моделей деталей

**Раздел 3. Области применения САПР в энергетике**

Области применения САПР в энергетике.

**Темы лекций:**

7. Создание сборки и чертежей

8. Построение тепловой схемы ТЭС

**Названия лабораторных работ:**

3. Построение сборок и сборочных чертежей

**Раздел 4. Техническое обеспечение САПР**

Принципы построения и структура САПР. Состав и требования к техническому обеспечению САПР.

**Темы лекций:**

9. Принципы построения и структура САПР

10. Состав и требования к техническому обеспечению САПР

11. Автоматизированный расчёт тепловой схемы блока

12. Моделирование поверхностей

**Названия лабораторных работ:**

4. Построение сложных поверхностей

**Раздел 5. Программное обеспечение САПР**

Программное обеспечение САПР. Инженерный анализ в системе проектирования.

**Темы лекций:**

13. Программное обеспечение САПР

14. Инженерный анализ в системе проектирования

15. Расчеты потоков жидкости и газа

16. Моделирование проточной части ступени паровой турбины

**Названия лабораторных работ:**

5. Моделирование деталей и узлов оборудования ТЭС и АЭС

**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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- 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 / А. О. Бутко, В. А. Прудников, Г. А. Цырков; Российский государственный технологический университет имени К. Э. Циолковского (МАТИ). — 2-е изд.. — Москва: Инфра-М, 2016. — 199 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 198.. — ISBN 978-5-16-010847-6.. —

2. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва: Инфра-М, 2015. — 329 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 314. — Предметный указатель: с. 315-326.. — ISBN 978-5-16-010213-9.. —

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 энергетике, 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. Галашов, Николай Никитович. Автоматизированное моделирование тепловых схем турбоустановок для проектирования номинальных и расчета переменных режимов : учебное пособие / Н. Н. Галашов; Томский политехнический институт. — Томск: Изд-во ТПУ, 1999. — 88 с... —

5. Костюк, Аскольд Глебович. Паровые турбины и газотурбинные установки для электростанций : учебник для вузов / А. Г. Костюк, А. Е. Булкин, А. Д. Трухний; под ред. А. Д. Трухния. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2018. — 688 с.: ил. + 1 л. схемы. — Библиография в конце глав. — Словарь основных терминов: с. 676-687. — Основные обозначения, индексы и сокращения: с. 10-11.. — ISBN 978-5-383-01057-0.. —

6. NX для конструктора-машиностроителя : [самоучитель] / П. С. Гончаров [и др.]. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 504 с.: ил. + CD-ROM. — ISBN 978-5-94074-590-7.. —

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Основы проектирования и САПР. URL: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1133>.

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. Siemens NX;
2. Lazarus;
3. Эколог. ПДВ-Эколог Эколог. ПДВ-Эколог с модулями;
4. Far Manager.

## 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 301	Комплект мебели на 52 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)	Комплект мебели на 12 посадочных мест; компьютер (12 шт.); телевизор (2 шт.).

634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а., аудитория 101А	
--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Проектирование и эксплуатация атомных станций» по направлению 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (прием 2023 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		В. В. Беспалов

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол № 7 от 30.06.2023 г).

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)
	1.	