

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.)  
«20» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**


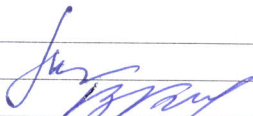
**Основы проектирования и САПР**

Направление подготовки/ специальность	<b>14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг</b>		
Специализация	<b>Проектирование и эксплуатация атомных станций</b>		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>7</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	<b>32</b>	
	Практические занятия	<b>-</b>	
	Лабораторные занятия	<b>16</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>48</b>	
Самостоятельная работа, ч		<b>60</b>	
<b>ИТОГО, ч</b>		<b>108</b>	

Вид промежуточной  
аттестации

зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
-------	---------------------------------	---------------------

Заведующий кафедрой –  
руководитель  
НОЦ И.Н. Бутакова на правах  
кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

	<b>Заворин А.С.</b>
	<b>Воробьев А.В.</b>
	<b>Беспалов В.В.</b>

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 проводить математическое моделирование процессов в оборудовании АС, в том числе на базе пакетов автоматизированного проектирования и исследований	И.ПК(У)-2.1	Применяет современные методы математического моделирования теплогидравлических, нейтронно-физических и других процессов в оборудовании АС	ПК(У)-2.1В2	Владеет опытом использования пакетов программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности Основы проектирования и САПР
				ПК(У)-2.1У2	Умеет использовать пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности Основы проектирования и САПР
				ПК(У)-2.1З2	Знает пакеты программ автоматизированного проектирования и исследований в сфере профессиональной деятельности Основы проектирования и САПР
ПК(У)-5	ПК(У)-5. Способен в составе рабочей группы проектировать элементы оборудования и технологических систем объектов использования атомной энергии с учетом требований ядерной, радиационной, пожарной,	И.ПК(У)-5.6	Применять 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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	промышленной и экологической безопасности и с использованием современных информационных технологий				разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем
				ПК(У)-5.631	Знает классификацию, общие требования, характеристики и возможности цифровых моделей, применяемых при проектировании элементов аппаратов и систем

## 2. Место дисциплины 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	
РД1	Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;	И.ПК(У)- 5.6 И.ПК(У)- 2.1
РД2	Способность проектировать узлы и элементов аппаратов и систем с использованием программных средств автоматизации проектирования;	И.ПК(У)- 5.6 И.ПК(У)- 2.1
РД3	Способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем	И.ПК(У)- 5.6 И.ПК(У)- 2.1
РД4	Способность осуществлять подготовку исходных данных для информационных систем проектов компонентов ЯЭУ	И.ПК(У)- 5.6, 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 1. Программное обеспечение NX Siemens PLM Software	РД3	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
Раздел 2. Основы проектирования	РД1, РД2, РД3	Лекции	6
		Практические занятия	-

		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел 3. Области применения САПР в энергетике</b>	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел 4. Техническое обеспечение САПР</b>	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12
<b>Раздел 5. Программное обеспечение САПР</b>	РД1, РД2, РД3, РД4	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

<b>Раздел 1. Программное обеспечение NX Siemens PLM Software</b>
--

Программное обеспечение NX Siemens PLM Software. Назначение, возможности, особенности. Основные принципы работы.

**Темы лекций:**

1. Программное обеспечение NX Siemens PLM Software.
2. Назначение, возможности, особенности.
3. Основные принципы работы.

**Названия лабораторных работ:**

1. Построение цикла Ренкина.

<b>Раздел 2. Основы проектирования</b>
--

Структура процесса проектирования. Общие вопросы и определения. Аспекты и иерархические уровни проектирования. Этапы проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования.

**Темы лекций:**

4. Структура процесса проектирования.
5. Построение 3D моделей деталей из листового металла.
6. Типовые маршруты и процедуры проектирования.

**Названия лабораторных работ:**

2. Исследование влияния начальных параметров на КПД идеального цикла Ренкина.

<b>Раздел 3. Области применения САПР в энергетике</b>
---

Принципы построения и структура САПР. Цели создания и назначение САПР. Основные термины и определения. Классификация САПР. Состав и структура САПР. Математическое и лингвистическое обеспечение САПР. САПР тепловой схемы ТЭС: структура, математическая модель, возможности применения. Построение схем.

**Темы лекций:**

7. Принципы построения и структура САПР.
8. Моделирование сложных поверхностей
9. САПР тепловой схемы ТЭС: структура, математическая модель, возможности

применения. Построение схем.

**Названия лабораторных работ:**

3. Исследование влияния регенеративного подогрева питательной воды, теплофикации и промперегрева пара на КПД блока станции.
4. Моделирование сложных поверхностей.

<b>Раздел 4. Техническое обеспечение САПР</b>
---

Состав и требования к техническому обеспечению САПР. Выбор комплекса технических средств САПР. Построение САПР на базе локальной сети. Информационное обеспечение САПР. Базы и банки данных. Справочные системы, нормативы, стандарты.

**Темы лекций:**

10. Состав и требования к техническому обеспечению САПР.
11. Инженерный анализ в системе проектирования.
12. Базы и банки данных. Справочные системы, нормативы, стандарты.

**Названия лабораторных работ:**

5. Автоматизированный расчёт реальной тепловой схемы блока.
6. Инженерный анализ в системе проектирования.

<b>Раздел 5. Программное обеспечение САПР</b>
---

CAE/CAD/CAM, GIS. Обзор популярных прикладных пакетов программ.

**Темы лекций:**

13. Обзор популярных прикладных пакетов программ.
14. Системы PLM, CAE/CAD/CAM
15. Структура процесса проектирования.
16. Стадии, иерархические уровни

**Названия лабораторных работ:**

7. Моделирование деталей оборудования ТЭС и АЭС.
8. Теплофизические исследования в системе проектирования

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом и электронными источниками информации
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации
- Подготовка к лабораторным работам
- Выполнение самостоятельных работ
- Подготовка и прохождение тестов самоконтроля.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

## **6.1 Учебно-методическое обеспечение**

### **Основная литература:**

1. Гончаров, П. С. NX для конструктора машиностроителя / Гончаров П. С. и др. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 504 с. - ISBN 978-5-94074-590-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745907.html> (дата обращения: 23.12.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **Дополнительная литература:**

1. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования : учеб. пособие / Ю. Ф. Авлукова - Минск : Выш. шк. , 2013. - 217 с. - ISBN 978-985-06-2316-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850623164.html> (дата обращения: 23.12.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Жуков. - Москва : Инфра-М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-16-102545-1 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/504627> (дата обращения: 03.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Талалай, П. Г. КОМПАС-3D V11 на примерах: Практическое руководство / Талалай П.Г. - СПб:БХВ-Петербург, 2010. - 624 с. - ISBN 978-5-9775-0414-0. - Текст : электронный. Текст: электронный // Znanium.com: электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/350693> (дата обращения: 03.12.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

## **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Страница дисциплины «Основы проектирования и САПР» в портале ТПУ <http://portal.tpu.ru/SHARED/v/VIC/education/sapr/>

2. Курс «Основы проектирования и САПР» среде LMS MOODLE. Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1133>

3. Siemens PLM Software – <http://www.plm.automation.siemens.com>

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. Document Foundation LibreOffice;
2. Cisco Webex Meetings\$
3. NX Siemens PLM Software.
4. Solid Edge Siemens PLM Software.
5. Water Steam Pro – Расчет параметров воды и водяного пара.
6. Sxtu\_pro.exe – Автоматизированный расчёт тепловой схемы блока (разработка кафедры).

АСКОН Компас 3D V12


## **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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 301	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Проектор - 1 шт.</li> </ul>
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 101А	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;</li> <li>– Тумба подкатная - 1 шт.;</li> <li>– Стол письменный - 1 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест;</li> <li>– Частотомер GFC-813Н - 1 шт.;</li> <li>– Виброметр -К1 - 1 шт.;</li> <li>– Сварочный аппарат - 1 шт.;</li> <li>– Верстак слесарный_109-13 - 2 шт.;</li> <li>– Мультимонитор РНТ-027М (рН метр, кондуктометр) - 2 шт.;</li> <li>– Виброизмерительный прибор "Опал" - 1 шт.;</li> <li>– Микроскоп - 1 шт.;</li> <li>– Измеритель двухканальный ТРМ 200 - 2 шт.;</li> <li>– Измеритель влажн. НТ-3004 - 1 шт.;</li> <li>– Анеометр АТТ-1002 - 1 шт.;</li> <li>– Манометр ДМ5001Е-4кгс/см2 - 2 шт.;</li> <li>– Компьютер - 12 шт.;</li> <li>– Телевизор - 2 шт.</li> </ul>

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.02 - «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		В.В. Беспалов

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от 30.05.2019 г. № 29).

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

 /А.С. Заворин/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2020/2021 учебный год	Изменена форма документов основных образовательных программ, в том числе УМК дисциплин	Приказ по ТПУ №127-7/об от 06.05.2020 г.
2020/2021 учебный год	Внесены изменения в разделы учебно-методическое, информационное, программное обеспечение дисциплины и материально-техническое обеспечение дисциплины	№ 44 от 26.06.2020 г.