

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЦИЭ

Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Геометрическое моделирование и основы САПР

Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Котлоагрегаты и камеры сгорания		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
В учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		–
	Лабораторные занятия		32
	В СЕГО		48
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

В 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.
	Тайлашева Т.С.
	Хаустов С.А.

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
ОПК(У)-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ОПК(У)-1.1	Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	ОПК(У)-1.1В4	Владеет навыками оформления эскизов и чертежей различных деталей и элементов конструкции, узлов, изделий; навыками изображений технических изделий и составления спецификаций с использованием средств САПР
				ОПК(У)-1.1У4	Умеет выполнять проектные работы в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ
				ОПК(У)-1.1З4	Знает основы проектирования технических объектов; методы и средства компьютерной графики
		И.ОПК(У)-1.2	Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	ОПК(У)-1.2В1	Владеет навыками оформления чертежей, схем и составления спецификаций; способами и приемами изображения предметов на плоскости с использованием средств компьютерной графики
				ОПК(У)-1.2В2	Владеет навыками самостоятельного снятия эскизов и выполнения чертежей различных технических деталей и элементов конструкции узлов изделий; навыками изображений технических изделий, оформления чертежей и составления спецификаций; одной из графических компьютерных программ
				ОПК(У)-1.2В4	Владеет навыками выполнения эскизов и чертежей различных деталей и элементов конструкций, узлов, изделий, оформления чертежей и составления спецификаций в графических САПР
				ОПК(У)-1.2У4	Умеет выполнять и читать в соответствии со стандартами ЕСКД и ГОСТ технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов, сборочные чертежи и чертежи общего вида с использованием графических САПР

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен осуществлять подготовку проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части	И.ПК(У)-1.2	Выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов и элементов энергетического оборудования	ПК(У)-1.2В2	Владеет опытом выполнения тепловой схемы, разводки трубопроводов, чертежей газоходов и воздухопроводов, сечений, узлов и элементов по тепломеханическим решениям
				ПК(У)-1.2З2	Знать специальные компьютерные программы, необходимые для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям
				ПК(У)-1.2У3	Умеет работать специальными графическими программами для проектирования и моделирования

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	Понимать основные принципы и особенности систем автоматизированного проектирования и роль моделирования в выработке проектных решений.	И.ОПК(У)-1.1
РД2	Формулировать и ставить задачи проектирования и принимать правильные конструктивные решения.	И.ОПК(У)-1.1
РД3	Пользоваться современными технологиями и CAE / CAD системами проектирования и выполнять чертежи энергетического оборудования, его отдельных узлов и элементов.	И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.2
РД4	Разрабатывать конструкторскую документацию.	И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.2

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 автоматизированного проектирования	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Основы геометрического моделирования	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	—
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Системы автоматизированного конструирования	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	—

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
	РД3	Лабораторные занятия	8
	РД4	Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Системы автоматизированного производства	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	—
	РД3	Лабораторные занятия	8
	РД4	Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы автоматизированного проектирования

Темы лекций:

1. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и их роль в современной конструкторской деятельности. Компоненты САПР.
2. Оборудование и программные продукты САПР.

Названия лабораторных работ:

1. Построение изображений и геометрических моделей в графических системах Autodesk. Основные приемы создания модели.

Раздел 2. Основы геометрического моделирования

Темы лекций:

1. Системы автоматизированной разработки чертежей. Настройка параметров чертежа. Базовые и вспомогательные функции черчения.
2. Функции аннотирования. Вспомогательные функции. Совместимость файлов чертежей.

Названия лабораторных работ:

1. Твёрдотельное моделирование.

Раздел 3. Системы автоматизированного конструирования

Темы лекций:

1. Метод конечных элементов. Моделирование конечных элементов.
2. Автоматическое построение сетки.

Названия лабораторных работ:

1. Создание сборочной объемной модели. Автоматизированная разработка сборочных чертежей.

Раздел 4. Системы автоматизированного производства

Темы лекций:

1. Использование геометрических моделей в производстве. Производственный цикл детали. Технологическая подготовка производства. Быстрое прототипирование и изготовление. Технологии быстрого прототипирования и изготовления. Применение быстрого прототипирования и изготовления.
2. Числовое программное управление. Аппаратная конфигурация станка с ЧПУ. Типы систем ЧПУ. Программирование обработки по базе CAD. Стандарты обмена данными между системами.

Названия лабораторных работ:

1. Модель, чертеж и спецификация детали на примере пружинного предохранительного клапана.

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;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Малюх В.Н. Введение в современные САПР / В.Н. Малюх. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 190 с. – Режим доступа: (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/LANBOOK/1314>)
2. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ДМК-Пресс, 2011. – 208 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/234570>
3. AutoCAD 2010. Официальный учебный курс [Электронный ресурс]. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1322

Дополнительная литература:

1. Аббасов И.Б. Черчение на компьютере в AutoCAD [Электронный ресурс]: учеб. пособие. – Москва: ДМК Пресс, 2010. – 137 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1333.
2. Климачева Т.Н. 2D-черчение в AutoCAD 2007-2010 [Электронный ресурс]. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 552 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1338.
3. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE): пер. с англ. / К. Ли. – СПб.: Питер, 2004. – 560 с. Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/101503>
4. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2005/2006: самоучитель / Л.С. Съемщикова. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 192 с. Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/68735>
5. Autodesk Inventor: пер. с англ. / Д.Т. Банах, Т. Джонс, А.Д. Каламейя. – М.: Лори, 2007. – 732 с. – Режим доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/C152740>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Современные технологии и материалы новых поколений: сборник трудов Международной конференции с элементами научной школы для молодежи, г. Томск, 9-13 октября 2017 г. [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); Российская академия наук (РАН), Сибирское отделение (СО), Институт физики прочности и материаловедения (ИФПМ). – 1 компьютерный файл (pdf; 24 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – Заглавие с экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Режим доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/43688>
2. Современные техника и технологии сборник трудов XX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых,

- Томск, 14-18 апреля 2014 г.: в 3 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Т. 1. – 1 компьютерный файл (pdf; 22,5 MB). – 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Системные требования: Adobe Reader. – Режим доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C01/V1/C01_V1.pdf
3. Открытый инженерный портал, содержащий статьи и обучающие уроки для программ как Ansys, SolidWorks, Компас 3D, Nastran и др. (<http://www.procae.ru>);
 4. Электронный каталог Томского регионального библиотечного консорциума (<http://arbicon.tomsk.ru>);
 5. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
 6. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
 7. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>);
 8. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
 9. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
 10. Информационная система ЭКБСОН (<http://www.vlibrary.ru>);
 11. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (<http://diss.rsl.ru>);
 12. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>);
 13. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>).

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

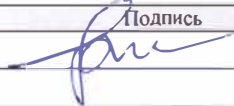
1. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
2. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
3. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	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, 406	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест.
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 224	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба навесная - 1 шт.; Стол письменный - 9 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем / Котлоагрегаты и камеры сгорания (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.т.н.		Хаустов С.А.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 26.06.2020 г. №44).

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

 / Заворин А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

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