

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЦЭ

А.С. Матвеев
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геометрическое моделирование и основы САПР

| | | | |
|---|---|---------|---|
| Направление подготовки/ специальность | 13.03.03 Энергетическое машиностроение | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Энергетическое машиностроение | | |
| Специализация | Эксплуатация и обслуживание оборудования газокомпрессорных станций | | |
| Уровень образования | высшее образование – бакалавриат | | |
| Курс | 1 | семестр | 2 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | 16 | |
| | Практические занятия | — | |
| | Лабораторные занятия | 32 | |
| | 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.

Тайлашева Т.С.

Хаустов С.А.

2020 г.

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 | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) | |
|-----------------|---|---|--|
| | | Код | Наименование |
| ОПК(У)-1 | Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | ОПК(У)-1.В4 | 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.У4 | Умеет выполнять проектные работы в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ |
| | | ОПК(У)-1.34 | Знает основы проектирования технических объектов; методы и средства компьютерной графики |
| | | ОПК(У)-1.В8 | Владеет навыками выполнения эскизов и чертежей различных деталей и элементов конструкций, узлов, изделий, оформления чертежей и составления спецификаций в графических САПР |
| | | ОПК(У)-1.У8 | 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 |
| | | ОПК(У)-1.38 | Знает стандарты выполнения технических чертежей, оформления конструкторской документации |
| ПК(У)-2 | Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем | ПК(У)-2.У1 | Умеет использовать современные технологии САЕ / CAD систем проектирования |
| | | ПК(У)-2.У2 | Умеет работать специальными графическими программами для проектирования и моделирования |
| | | ПК(У)-2.31 | Знает современные технологии и системы проектирования в энергомашиностроительной отрасли |
| | | ПК(У)-2.32 | Знать специальные компьютерные программы, необходимые для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям |

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 | | Компетенция |
|---|--|---------------------|
| Код | Наименование | |
| РД1 | Понимать основные принципы и особенности систем автоматизированного проектирования и роль моделирования в выработке проектных решений. | ОПК(У)-1 |
| РД2 | Формулировать и ставить задачи проектирования и принимать правильные конструктивные решения. | ОПК(У)-1 ПК(У)-2 |
| РД3 | Пользоваться современными технологиями и САЕ / CAD системами проектирования и выполнять чертежи энергетического оборудования, его отдельных узлов и элементов. | ПК(У)-2 |
| РД4 | Разрабатывать конструкторскую документацию. | ПК(У)-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 РД3 РД4 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | – |
| | | Лабораторные занятия | 8 |
| | | Самостоятельная работа | 15 |
| Раздел 4. Системы автоматизированного производства | РД1 РД2 РД3 РД4 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | – |
| | | Лабораторные занятия | 8 |
| | | Самостоятельная работа | 15 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы автоматизированного проектирования

Автоматизация проектирования как средство сокращения его продолжительности. Комплекс средств автоматизации проектирования. Автоматизация поиска новых технических решений. Автоматизация конструкторского проектирования. Основные положения технологического проектирования. Системный подход к проектированию. Разновидности САПР.

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

Системы координат на плоскости. Методы начертательной геометрии в моделировании. Введение в плоское моделирование. Геометрические объекты на чертеже. Решение геометрических задач на чертеже. Преобразование комплексного чертежа. Моделирование на плоскости. Преобразования плоской модели.

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. Твердотельное моделирование.

Раздел 3. Системы автоматизированного конструирования

Понятие САПР. Преимущества САПР. Цели и задачи создания САПР. Системный подход к проектированию. Виды проектирования. Стадии проектирования. Направления развития САПР. Системы автоматизированного проектирования, применяемые при

выполнении работ по организации подготовки проектной документации. Определение CAD, САМ и САЕ.

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 |
|---|

Современные системы автоматизации производства. Системы технологической подготовки производства. Основные принципы автоматизации производственных процессов. Компьютеризованное интегрированное производство.

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Гузнецов В.Н. Autodesk Inventor 2016. Трёхмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей [Электронный ресурс] / В.Н. Гузнецов, П.А. Журбенко, Е.В. Винцулина. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 124 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100908>.
2. Горбатюк С.М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий: курс лекций [Электронный ресурс] / С.М. Горбатюк, М.Г. Наумова, А.Ю. Зарапин. – Москва: МИСИС, 2015. – 62 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93646>.
3. Компьютерная графика: учебное пособие по компьютерному моделированию в САПР AutoCAD [Электронный ресурс] / Н.А. Антипина [и др.]; Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 3522 KB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – Доступ из сети НТБ ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2008/m14.pdf>.

Дополнительная литература

1. Буркова С.П. Лабораторный практикум по компьютерному моделированию в САПР Autodesk Inventor: учебное пособие [Электронный ресурс] / С.П. Буркова, Г.Ф. Винокурова, Р.Г. Долотова; Национальный исследовательский Томский политех – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m278.pdf>.
2. Басов К.А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование [Электронный ресурс]. – Москва: ДМК Пресс, 2009. – 240 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1295.
3. Зиновьев Д.В. Основы проектирования в Autodesk Inventor 2016 [Электронный ресурс] / Под ред. М. Азанова. – 2-е изд.. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 256 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93276>.
4. Алфёрова Е.А. Подготовка электронных документов в САД. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Алфёрова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. – Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m351.pdf>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Беспалов В.В. Основы проектирования и САПР: электронный курс [Электронный ресурс] / В.В. Беспалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра атомных и тепловых электростанций (АТЭС). – Электрон. дан. – Томск: TPU Moodle, 2016. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю. – Режим доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1512>.
2. 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. – Схема доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/43688>
3. Открытый инженерный портал, содержащий статьи и обучающие уроки для программ как Ansys, SolidWorks, Компас 3D, Nastran и др. (<http://www.procae.ru>);
4. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
5. Поисковая система Федерального института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
6. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>);

7. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>).

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

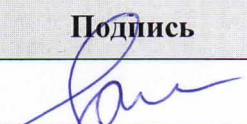
1. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
2. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
3. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для занятий:

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|----|--|--|
| 1. | 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, корпус 4, 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.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 12 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, корпус 4, аудитория 406 | Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 2 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение / Энергетическое машиностроение / Эксплуатация и обслуживание оборудования газокompрессорных станций (приема 2018 г., очная форма обучения).

| Должность | Подпись | ФИО |
|-----------|---|--------------|
| Доцент |  | С.А. Хаустов |

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 19.06.2018г. № 11).

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) |
|----------------------|---|--|
| 2019/2020 уч. год | Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины. | Протокол №29 от 30.05.2019 |
| 2020/2021 уч. год | Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины. | Протокол №44 от 26.06.2020 |
| | | |
| | | |