

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Инженерной школы  
новых производственных  
технологий

Яковлев А.Н.

« 30 » 06 2020 г.

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

**CAD CAM CAE – системы в программных пакетах**





Направление подготовки/ специальность	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Конструирование технологического оборудования		
Специализация	Конструирование технологического оборудования		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		152	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной  
аттестации

Зачет, диф.зачет по КП	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
------------------------------	---------------------------------	----------

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения  
материаловедения  
Руководитель ООП

Преподаватель

	Клименов В.А.
	Мартюшев Н.В.
	Крауиньш Д.П.
	Козарь Д.М.

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)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.В4	Владеть навыками использования САПР, инструментальных систем, языков программирования, при решении инженерных задач
		ОПК(У)-2.У4	Уметь применять САПР, инструментальные системы, языки программирования при решении инженерных и научных задач
		ОПК(У)-2.34	Знать системы автоматизированного проектирования САПР, инструментальные системы и языки программирования САПР
ПК(У)-2	Способен участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов	ПК(У)-2.В1	Владеть навыками анализа конструкций, компоновок технологического оборудования с компьютерным управлением, конструирования его основных деталей, узлов и подсистем
		ПК(У)-2.В2	Владеть опытом использования основ математической и физической теории надежности элементов технологических систем
		ПК(У)-2.В3	Владеть опытом разработки обобщенных вариантов решения проектных задач, анализа и выбора оптимальных решений
		ПК(У)-2.У1	Уметь анализировать конструкции и компоновки технологического оборудования с компьютерным управлением
		ПК(У)-2.У2	Уметь использовать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
		ПК(У)-2.У3	Уметь разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения
		ПК(У)-2.31	Знать методы и средства научных исследований, используемых в машиностроении и направленных на обеспечение выпуска изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
		ПК(У)-2.32	Знать основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем
		ПК(У)-2.33	Знать методы и средства создания обобщенных вариантов решения проектных задач, анализа и выбора оптимальных решений

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля 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	
РД-1	Применять знания CAD CAM CAE систем для организации инновационной деятельности на предприятии	ОПК(У)-2.34 ПК(У)-2.33

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-2	Выполнять разработки нового высокотехнологичного оборудования и модернизации старого автоматизированного технологического оборудования, конкурентоспособного на мировом рынке машиностроительного производства	ОПК(У)-2.В4 ПК(У)-2.В1 ПК(У)-2.В2 ПК(У)-2.В3
РД -3	Применять тип CAD CAM CAE – системы и подобрать соответствующий тип оборудования, а также формулировать технические задачи с учетом наличия соответствующего оборудования, методик, инструментов, материалов и ограничений в области машиностроения для решения конкретных задач	ОПК(У)-2.У4 ПК(У)-2.32 ПК(У)-2.33
РД-4	Выполнять поиск оптимальных решений при разработке технологий и машиностроительных производств, средств и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, стоимости и требований экологии	ПК(У)-2.31 ПК(У)-2.У1 ПК(У)-2.У2 ПК(У)-2.У3

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.
<b>Раздел (модуль) 1. CAD - программирование</b>	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	20
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	-
<b>Раздел (модуль) 2. CAM - программирование</b>	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	-
<b>Раздел (модуль) 3. CAE - программирование</b>	РД-1 РД-4	Лекции	-
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	-

Содержание разделов дисциплины:

##### **Раздел 1. Наименование CAD - программирование**

Содержание:

На примерах не менее 2...3 интегрированных программных сред изучить на лабораторных и практических занятиях состав пакета, назначение его модулей. Настройка модуля на конкретную задачу. Содержание, настройка и расширение используемых баз данных (материалы, стандартные изделия и др.) Настройка и использование встроенной помощи. Форматы хранения данных разрабатываемого проекта и возможности передачи данных в другие программные среды. Программу самостоятельной работы включает изучение на примерах возможность самостоятельной разработки элементарных модулей расчета и проектирования, и взаимообмен с основным пакетом: на самостоятельную работу выносятся один из интегрированных пакетов, а также проведение магистрантом самостоятельного обзора используемых на предприятиях программных сред.

**Темы лекций:**

1. Общее знакомство с CAD/CAM/CAE системами
2. Задачи решаемые в CAD/CAM/CAE системах. Избыточность или недостаток соответствующих систем.

**Темы практических занятий:**

1. Обработка поверхности шаровым инструментом
2. Обработка поверхности коническим инструментом
3. Обработка поверхности профильным инструментом

**Названия лабораторных работ:**

1. SolidWorks – создание 3D-моделей деталей различной формы и наделение ее всеми необходимыми свойствами
2. SolidWorks – создание 3D-моделей сборочных единиц
3. SolidWorks – создание 3D-моделей сварной рамной конструкции
4. SolidWorks – создание 3D-моделей из листового металла
5. SolidWorks – создание чертежей деталей и сборок

<b>Раздел 2. Наименование CAM - программирование</b>
--

**Содержание:**

На примерах не менее 3 интегрированных программных сред изучить на лабораторных и практических занятиях состав пакета, назначение его модулей. Настройка модуля на конкретную задачу. Содержание, настройка и расширение используемых баз данных (материалы, стандартные изделия и др.) Настройка и использование встроенной помощи. Форматы хранения данных разрабатываемого проекта и возможности передачи данных в другие программные среды. Программу самостоятельной работы включает изучение на примерах возможность самостоятельной разработки элементарных модулей расчета и проектирования, и взаимодействие с основным пакетом: на самостоятельную работу выносятся один из интегрированных пакетов, а также проведение магистрантом самостоятельного обзора используемых на предприятиях программных сред.

**Темы лекций:**

1. Понятие об идеальной системе
2. Принцип формирования идеальной системы

**Темы практических занятий:**

1. Варианты получения одной и той же заданной поверхности различными инструментами
2. Получение различных пазов

**Названия лабораторных работ:**

1. Siemens NX CAM – 3х осевое фрезерование плоскостей и карманов
2. Siemens NX CAM – 3х осевое сверление отверстий и нарезание резьб метчиком
3. Siemens NX CAM – 5и осевое фрезерование плоскостей, карманов, отверстий
4. Siemens NX CAM – токарная обработка

<b>Раздел 3. Наименование CAE - программирование</b>
--

**Названия лабораторных работ:**

1. SolidWorks Simulation – прочностной расчет детали
2. SolidWorks Simulation – прочностной расчет сборочной единицы

3. SolidWorks Simulation – прочностной расчет сварной рамной конструкции
4. SolidWorks Simulation – прочностной расчет сварной рамной конструкции с элементами из листового металла

#### **Тематика курсовых проектов (работ):**

1. Специализированная САД система – лестница
2. Специализированная САД система – волновой редуктор
3. Идеальная САМ система

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

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) 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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

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

##### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

##### **Основная литература:**

1. Сотников, Н.Н. Основы моделирования в SolidWorks : учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Сотников, Д. М. Козарь; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.6 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m253.pdf> (контент)
2. Сикора, Е.А. Числовое управление. Основы САМ = Numerical Control, Introduction to САМ : учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Сикора; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Текст на английском языке. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m125.pdf>
3. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Должиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная

версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа:  
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m002.pdf>

#### Дополнительная литература:

1. Костюченко, Т.Г. САПР в приборостроении : учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. Г. Костюченко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m299.pdf>
2. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / Е. М. Кудрявцев. — 2-е изд., стер.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). — Москва: Академия, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Высшее профессиональное образование. Транспорт. — Библиогр.: с. 291. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — ISBN 978-5-7695-9760-2. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-06.pdf>

#### 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.solidworks.tpu.ru>
2. <http://www.lessio.ru/post/20>
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Проектирование>

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. Dassault Systemes SOLIDWORKS 2020 Education;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Google Chrome;
4. Zoom

#### 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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 208	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба стационарная - 2 шт.; Телевизор - 2 шт.; Компьютер - 14 шт.; Принтер - 3 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех	Комплект учебной мебели на 12

	<p>типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 207</p>	<p>посадочных мест;Шкаф для документов - 1 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;</p> <p>Компьютер - 16 шт.</p>
--	---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Конструирование технологического оборудования» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Крауиныш Д.П.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол от 01.07.2019 г. №19/1).

Заведующий кафедрой –  
руководитель отделения материаловедения  
д.т.н, профессор

  
подпись /Клименов В.А./



**Лист изменений рабочей программы дисциплины**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)