

к программе СПО 15.02.10 «Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Составитель:

Литвинова Ирина Владимировна, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

Анянова Юлия Владимировна, преподаватель ГБПОУ УКРТБ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

наименование дисциплины

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

С целью углубления подготовки обучающегося и для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда в дисциплину дополнительно были введены часы вариативной части.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01- ОК 05, ОК 09 - ОК 10; ПК 3.1, ПК 3.3	<p>Создавать геометрические модели деталей и сборочных единиц с помощью современных графических систем;</p> <p>Создавать информационные базы и работать с ними при проектировании технологических процессов и приспособлений;</p> <p>Применять технологии автоматизированной разработки, хранения, сопровождения методических и нормативных документов, технической документации;</p> <p>Оформлять технологическую документацию;</p> <p>Использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</p> <p>Формировать исходные данные для автоматической разработки технологических процессов механической обработки применительно к типам производства;</p> <p>Анализировать полученные технологические процессы и корректировать их соответствующим образом.</p> <p><i>Выбирать аддитивные технологии и материалы в соответствии с решаемой производственной задачей;</i></p> <p><i>Моделировать трехмерные объекты и</i></p>	<p>Классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологических процессов;</p> <p>Методику подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов и приспособлений с использованием графических систем;</p> <p>Характеристики функциональных подсистем САПР и основы их построения;</p> <p>Структуры технологических процессов и расчет их параметров на ЭВМ;</p> <p>Состав и структуры информационного обеспечения для автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>Пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования;</p> <p>Современного состояния, тенденций и перспектив развития современных методов САПР технологических процессов, а также возможностей наиболее распространенных промышленных САПР;</p> <p>Классификации, структурного состава и оптимизации технологических процессов при различных вариантах проектирования;</p> <p>Основные принципы функционирования современных интегрированных систем</p>

	<p>детали; <i>Производить печать на 3D принтере.</i></p>	<p>автоматизированного проектирования; Функциональную структуру, принципы организации технического, программного и информационного обеспечения интегрированных САПР систем управления техническими объектами; Подсистемы графического обеспечения технологического проектирования; Требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации; Методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании. <i>Технологии аддитивного производства; Этапы процесса аддитивного производства; Технологию трехмерного моделирования и проектирования; Устройство и работу 3D принтера.</i></p>
--	---	--

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины

Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 88 часов, в том числе:

- 38 часов вариативной части, направленных на усиление обязательной части программы учебной дисциплины.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Объем образовательной программы	88
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем	88
в том числе:	
- теоретическое обучение	40
- лабораторные работы(если предусмотрено)	-
- практические занятия(если предусмотрено)	38
- курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
- самостоятельная работа ¹	10
- промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	-

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематические план и содержание учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

7 семестр			
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1.	Системы автоматизированного проектирования	48	
Тема 1.1. Назначение и классификация САПР	Содержание	2	ОК 01-ОК 05, ОК 09 -ОК 10; ПК 3.1, ПК 3.3
	Понятие системы автоматизированного проектирования (САПР). Назначение и области применения САПР. Классификация САПР. Распределения ролей между САПР и человеком. САПР технологических процессов.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 158-164, [2] стр. 18-24		
Тема 1.2. Интегрированные САПР	Содержание	2	
	Понятие интегрированных САПР. Основные принципы функционирования современных интегрированных САПР.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 36-41		
Тема 1.3. Виды обеспечения САПР	Содержание	4	
	Основные виды обеспечения САПР. Функциональная структура, принципы организации технического, программного и информационного обеспечения.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [2] стр. 207-302		
	Состав и структура информационного обеспечения для автоматизированного проектирования технологических процессов.	2	
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [2] стр. 207-302		
Тема 1.4. Функциональные подсистемы САПР	Содержание	6	
	Виды функциональных подсистем САПР. Обеспечивающие подсистемы. Подсистема графического отображения объектов проектирования, подсистема документирования, подсистема информационного поиска. Особенности построения.	2	

	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 170-171, [2] стр. 22-23	
	Подсистемы графического обеспечения технологического проектирования. Виды пользовательских интерфейсов для диалогового проектирования.	2
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 170-171, [2] стр. 22-23	
	Проектирующие подсистемы САПР. Подсистема проектирования деталей и сборочных единиц, подсистема технологического проектирования. Требования к проектирующим подсистемам. Особенности построения.	2
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 170-171, [2] стр. 22-23	
Тема 1.5. Требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению документации	Содержание	2
	Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды конструкторских документов при проектировании. Единая система технологической документации (ЕСТД). Виды технологических документов, оформляемых при проектировании технологических процессов. Основные требования к оформлению документов.	2
	Домашнее задание: Чтение и анализ конспекта лекций и дополнительной литературы	
Тема 1.6. САПР технологических процессов	Содержание	4
	Современные методы САПР технологических процессов. Современное состояние, тенденции и перспективы развития САПР технологических процессов	2
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 178-181, [4] стр. 5-9, 26-50	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение темы	2
	Виды современных промышленных САПР технологических процессов. Их назначение и возможности. Особенности применения.	
Тема 1.7. Подготовка информации для автоматизированн ого проектирования	Содержание	10
	Проектирование технологических процессов. Основные этапы проектирования. Исходная информация для технологического проектирования.	2
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 45-70	
	Методика подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов. Представление информации для автоматизированного проектирования.	2
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 45-70	
	Практические занятия	6
	1, 2	Создание 3D модели детали в программе КОМПАС-3D
3	Создание и редактирование библиотеки конструкторско-технологических элементов в	

	программе ВЕРТИКАЛЬ			
Тема 1.8. Автоматизированное проектирование технологических процессов	Содержание	14		
	Классификация технологических процессов производства. Структуры технологических процессов.	2		
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 70-140, 142-153			
	Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов. Расчет параметров технологического процесса с помощью прикладных программ.	2		
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 70-140, 142-153			
	Оптимизация технологических процессов при разных видах проектирования.	2		
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 70-140, 142-153			
	Практические занятия	8		
	4 Создание дерева конструкторско-технологического элемента в программе ВЕРТИКАЛЬ			
5 Создание дерева технологического процесса изготовления детали в программе ВЕРТИКАЛЬ				
6 Корректировка и оптимизация технологического процесса в зависимости от изменения технологии				
7 Формирование технологической карты процесса в программе ВЕРТИКАЛЬ				
Тема 1.9. Автоматизация технологических процессов	Содержание	6		
	Применение автоматизированного оборудования для технологических процессов производства. Методика разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования.	2		
	Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 228-233, [4] стр. 61-64			
	Самостоятельная работа обучающихся	2		
	Изучение темы Станки с ЧПУ. Виды, основные особенности. Программное обеспечение для станков с ЧПУ			
Раздел 2.	Аддитивные технологии	40		
Тема 2.1. Технологии аддитивного производства	Содержание	8	ОК 01-ОК 05, ОК 09 -ОК 10; ПК 3.1, ПК 3.3	
	Термины и понятия аддитивного производства (АП). Классификация и виды АП.	2		
	Общее представление о процессе АП. Материалы АП	2		
	Домашнее задание: Подготовка доклада по теме: «Применение аддитивного производства»			
	Самостоятельная работа обучающихся	2		
	Просмотр обучающих видеofilьмов про технологии АП			
	Практические занятия	2		
	8 Выбор аддитивных технологий и материалов в соответствии с решаемой			

		производственной задачей	
Тема 2.2. Технологии компьютерного моделирования	Содержание		20
	Процесс и методы моделирования трехмерных объектов. Программные средства для моделирования объектов		2
	Домашнее задание: Просмотр обучающих видео про трехмерное моделирование объектов		
	Практические занятия		18
	9	Построение простейших моделей в Auto Cad	
	10	Построение пространственных моделей в Auto Cad	
	11	Работа со стандартными примитивами в 3DS Max	
	12	Сеточное моделирование трехмерных объектов в 3DS Max	
	13	Сплайновое моделирование в 3DS Max	
	14	Построение лофт-объектов в 3DS Max	
	15	Построение булевых объектов в 3DS Max	
16	Построение 3D моделей в Google Sketchup		
17	Построение 3D моделей в SolidWorks		
Тема 2.3. 3D печать	Содержание		12
	Устройство и работа 3D принтера. Устройство и работа 3D сканнера		2
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	Подготовка доклада по теме: «3D принтеры»		
	Особенности трехмерной печати на 3D принтере		2
	Самостоятельная работа обучающихся		2
	Просмотр видеофильмов про 3D печать		
	Практические занятия		4
	18	Подготовка модели к печати на 3D принтере	
19	Настройка печати и печать на 3D принтере		
Промежуточная аттестация (дифференциальный зачет)			
Всего:			88

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета и компьютерной мастерской.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- 3D принтер;
- программное обеспечение ОС Windows 10, Microsoft Office, АСКОН КОМПАС-3D V18, ВЕРТИКАЛЬ, Auto Cad, 3D Studio Max, Google Sketchup, SolidWorks.

Оборудование рабочих мест компьютерной мастерской:

- комплект учебно-методической документации;
- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска.

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- 3D принтер;
- программное обеспечение ОС Windows 10, Microsoft Office, АСКОН КОМПАС-3D V18, ВЕРТИКАЛЬ, Auto Cad, 3D Studio Max, Google Sketchup, SolidWorks.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 224 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/946200>

2. Основы автоматизированного проектирования: учебник / под ред. А.П. Карпенко. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/8526. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/962578>

3. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2019. — 488 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/987418>

4. САПР технолога машиностроителя: Учебник/Э.М.Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-043-6, 400 экз.

Дополнительные источники:

1. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы). Учебное пособие. – СПб.: Университет ИТМО, 2015.

2. Гибсон Я., Розен Д., Стакер Б. Технологии аддитивного производства. Трёхмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство М.: ТЕХНОСФЕРА, 2016

Интернет ресурсы:

1. АСКОН — комплексные решения для автоматизации инженерной деятельности и управления производством. CAD/AEC/PLM. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ascon.ru> (1989-2021).

2. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.znanium.com/> (2002-2021).

3. Слесарев А.Д. Технологии 3D печати // Современная техника и технологии. 2015. № 6 [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://technology.snauka.ru/2015/06/6596>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
- создавать геометрические модели деталей и сборочных единиц с помощью современных графических систем;	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.	Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1, 2, 9, 10 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1, 2, 9, 10
- создавать информационные базы и работать с ними при проектировании технологических процессов и приспособлений;		«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- применять технологии автоматизированной разработки, хранения, сопровождения методических и нормативных документов, технической документации;	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.	Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1-7, 9, 10 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1-7, 9, 10
- оформлять технологическую документацию;		Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 7 Оценка отчета по выполнению практических работ № 7
- использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;	Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1-7, 9, 10 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1-7, 9, 10	Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1-7, 9, 10 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1-7, 9, 10
- формировать исходные данные для		Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1-7, 9, 10 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1-7, 9, 10

автоматической разработки технологических процессов механической обработки применительно к типам производства;	«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	работ № 1-4 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1-4
- анализировать полученные технологические процессы и корректировать их соответствующим образом.		Формализованное наблюдение и оценка результата практической работы № 6 Оценка отчета по выполнению практической работы № 6
- выбирать аддитивные технологии и материалы в соответствии с решаемой производственной задачей		Формализованное наблюдение и оценка результата практической работы № 8 Оценка отчета по выполнению практической работы № 8
- моделировать трехмерные объекты и детали		Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 1, 2, 9-17 Оценка отчета по выполнению практических работ № 1, 2, 9-17
- производить печать на 3D принтере		Формализованное наблюдение и оценка результата практических работ № 18, 19 Оценка отчета по выполнению практических работ № 18, 19
Знания:		
- классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологических процессов		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.1
- методику подготовки исходной информации для автоматизированного проектирования технологических процессов и приспособлений с использованием графических систем		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.7 Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-4
- характеристики		Оценка выполнения тестовых

функциональных подсистем САПР и основы их построения		заданий по теме 1.4
- структуры технологических процессов и расчет их параметров на ЭВМ		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.8 Оценка отчетов по выполнению практических работ № 4-7
- состав и структуры информационного обеспечения для автоматизированного проектирования технологических процессов		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.3
- пользовательские интерфейсы для диалогового проектирования		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.4 Оценка отчетов по выполнению практических работ № 1-7, 9-17
- современного состояния, тенденций и перспектив развития современных методов САПР технологических процессов, а также возможностей наиболее распространенных промышленных САПР		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.6
- классификации, структурного состава и оптимизации технологических процессов при различных вариантах проектирования		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.8 Оценка отчетов по выполнению практических работ № 5-6
- основные принципы функционирования современных интегрированных систем автоматизированного проектирования		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.2
- функциональную структуру, принципы организации технического, программного и информационного обеспечения интегрированных САПР систем управления техническими объектами		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.3

- подсистемы графического обеспечения технологического проектирования		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.4
- требования ЕСКД и ЕСТД к оформлению технической документации		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.5 Оценка отчетов по выполнению практических работ № 3, 7
- методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей на автоматизированном оборудовании		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 1.9
- технологии аддитивного производства		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 2.1 Оценка отчетов по выполнению практической работы № 8
- этапы процесса аддитивного производства		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 2.1
- технологию трехмерного моделирования и проектирования		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 2.2 Оценка отчетов по выполнению практических работ № 9-17
- устройство и работу 3D принтера		Оценка выполнения тестовых заданий по теме 2.3 Оценка отчетов по выполнению практической работы № 18, 19