

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Купцов Юрий Борисович  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 01.07.2024 16:14:31  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a235887460d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт промышленных технологий и инжиниринга  
Кафедра «Технология машиностроения»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель КСН  
\_\_\_\_\_ Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина: Системы автоматизированного проектирования технологических процессов  
направление: 15.03.01 Машиностроение  
профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении  
квалификация: бакалавр  
программа: прикладного бакалавриата  
форма обучения: очная (4 года) / заочная (5 лет)  
курс 4/4  
семестр 7/8

Аудиторные занятия: 42/18 часов, в т.ч.:

Лекции – 14/8 часов

Практические занятия – не предусмотрены

Лабораторные занятия – 28/10 часов

Самостоятельная работа – 102/122 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Расчётно-графические работы – не предусмотрены

Контрольная работа – -/4 часа

Занятия в интерактивной форме: 13 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 7/8 семестр

Общая трудоемкость 144 часа; 4 ЗЕТ

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 – Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015г. №957.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология машиностроения».  
Протокол №1 от 30.08.2021г

Заведующий кафедрой



Р.Ю. Некрасов

**Рабочую программу разработал:**

О.Ю. Теплоухов, доцент, к.т.н. кафедры  
«Технология машиностроения»



## 1 Цель и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель изучения дисциплины

Формирование навыка понимания общих принципов автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами при подготовке бакалавров, призванных расширить автоматизацию проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ с применением электронно-вычислительной техники для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращение сроков технологической подготовки производства, повышение ее мобильности и гибкости.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В задачи дисциплины входит:

- освоение обучающимися CALS – технологии и основных видов обеспечения АСУ ТП;
- освоение обучающимися основных положений и понятий АСУ ТП;
- обучить применению АСУ ТП при изготовлении деталей;
- обучить применению АСУ ТП при выполнении процессов узловой и общей сборки машин;
- закрепить закономерности, проявляющиеся в процессе проектирования и определяющие ее качество, себестоимость и уровень производительности труда.

## 2 Место данной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» относится к вариативной части дисциплин.

Для полного усвоения данной дисциплины студенты должны знать следующие дисциплины: математика; физика; химия; сопротивление материалов; материаловедение; основы САПР; техническая диагностика промышленного оборудования и систем.

Знания по дисциплине «САПР ТП» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: проектирование технологических процессов и систем; проектирование машиностроительного производства; технологические основы гибкого автоматизированного производства.

## 3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций (табл. 1).

Таблица 1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции или её части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ПК-6	умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с	основы конструирования и техническую механику, компьютерную графику и основы САПР	рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и	стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования

	техническими заданиями		стандартных средств автоматизации проектирования	
ПК-12	способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	основы инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации	использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации	инструментальным и средствами для разработки технологической и производственной документации

#### 4 Содержание дисциплины

##### 4.1 Содержание разделов и тем дисциплины

Таблица 2 – Содержание разделов и тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение. Понятие системы управления: определения, термины, примеры.	Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации. Автоматизация, механизация и диспетчеризация технологических процессов и производств. Основные направления развития автоматизации производственных процессов. Уровни автоматизации и современная структура автоматизированных систем управления технологическими процессами. Краткая характеристика методов и средств автоматизации.
2	Характеристика и модели объектов автоматизации	Обобщенная структура производственного процесса и его составляющие. Свойства технологических объектов управления и их классификация. Краткая характеристика методов исследования технологических объектов. Планирование экспериментального исследования объекта.
3	Структурная и параметрическая идентификация технологических объектов управления	Структурная и параметрическая идентификация ТОУ. Выбор входных и управляющих воздействий объекта, анализ возмущений. Модели дискретных процессов.
4	Автоматизация технологических процессов на локальном уровне управления	Классификация и характеристика основных задач автоматизации на локальном уровне. Структура и методы расчета одноконтурных и многоконтурных систем управления технологическими процессами. Использование адаптивных и робастных систем для управления нестационарными объектами. Разработка систем управления дискретными процессами.
5	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Основные функции и структуры АСУ ТП. Распределенные автоматизированные системы управления технологическими процессами, их техническое, программное и информационное обеспечение.
6	Программно-технические средства для создания АСУ ТП	Использование программно – технических комплексов при создании АСУ ТП. Обоснование и разработка функций систем управления
7	Интегрированные системы управления производственными процессами.	Характеристика задач, решаемых на верхних уровнях управления. Этапы разработки и внедрения интегрированных систем управления. Использование методов искусственного интеллекта в задачах управления производственными процессами.
8	Основные тенденции развития АСУ ТП в машиностроении.	Основные тенденции развития АСУ ТП в машиностроении. Области совершенствования и применение новейших технологий при АСУ ТП в машиностроении.

#### 4.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3 – Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Проектирование машиностроительного производства	+		+	+		+		
2	Технологические основы гибкого автоматизированного производства	+	+	+		+		+	+
3	Проектирование технологических процессов и систем		+		+		+	+	

#### 4.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

Таблица 4 – Разделы (модули), темы дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц. час.	Практ. зан., час.	Лаб. зан., час.	Семинары час.	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час
1	Введение. Понятие системы управления: определения, термины, примеры.	1/1	-		-	6/8	7/9	1
2	Характеристика и модели объектов автоматизации	1/1	-	7/2	-	12/12	20/15	2
3	Структурная и параметрическая идентификация технологических объектов управления	2/1	-		-	14/14	16/15	1
4	Автоматизация технологических процессов на локальном уровне управления	2/1	-		-	14/18	16/19	2
5	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	2/1	-	7/2	-	14/18	23/21	2
6	Программно-технических средства для создания АСУ ТП	2/1	-	7/4	-	14/18	23/23	2
7	Интегрированные системы управления производственными процессами.	2/1	-	7/2	-	14/18	23/21	2
8	Основные тенденции развития АСУ ТП в машиностроении.	2/1	-		-	14/16	16/17	1
	Контроль						-/4	
<b>Всего:</b>		<b>14/8</b>	<b>-</b>	<b>28/10</b>	<b>-</b>	<b>102/122</b>	<b>144/144</b>	<b>13</b>

#### 4.4 Перечень лекционных занятий

Таблица 5 – Перечень лекционных занятий

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Введение. Понятие системы управления: определения, термины, примеры.	1/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
2	2	Характеристика и модели объектов автоматизации	1/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
3	3	Структурная и параметрическая идентификация технологических объектов управления	2/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
4	4	Автоматизация технологических процессов на локальном уровне управления	2/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
5	5	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	2/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
6	6	Программно-технических средства для создания АСУ ТП	2/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
7	7	Интегрированные системы управления производственными процессами.	2/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
8	8	Основные тенденции развития АСУ ТП в машиностроении.	2/1	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
<b>Итого:</b>			<b>14/8</b>		

#### 4.5 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Таблица 6 – Перечень лабораторных занятий

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	4	Анализ технологического процесса как объекта управления	7/2	ПК-6, ПК-12	Лабораторная работа
2	5	Обеспечение размерной точности изделия методами автоматизированного контроля размеров	7/2	ПК-6, ПК-12	Лабораторная работа
3	6	Разработка управляющей программы для контрольно-измерительной машины	7/4	ПК-6, ПК-12	Лабораторная работа
4	7	Автоматизированная система управления гибкой производственной системой	7/2	ПК-6, ПК-12	Лабораторная работа
<b>Итого:</b>			<b>28/10</b>		

#### 4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7 – Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы.	Наименование самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6	7
1	1-8	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	4/10		ПК-6, ПК-12
2	1-8	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом	6/10		ПК-6, ПК-12
3	2-5	Подготовка к защите лабораторных работ	92/46	Устная защита	ПК-6, ПК-12
4	5-8	Подготовка к защите контрольной работы	-/56	Устная защита	ПК-6, ПК-12
		Итого:	<b>102/122</b>		

#### 5 Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

#### 6 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

Направление: **15.03.01 Машиностроение**

Профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

Таблица 8 – Рейтинговая система оценки

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
20	20	60	100

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	0-4	1-6
2	Защита лабораторных работ	0-16	6
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>		<b>0-20</b>	
3	Работа на лекциях	0-4	7-12
4	Защита лабораторных работ	0-16	12
<b>ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)</b>		<b>0-20</b>	
5	Работа на лекциях	0-4	13-17
6	Защита лабораторных работ	0-32	17

7	Тестирование	0-22	17
<b>ИТОГО</b> (за раздел, тему, ДЕ)		<b>0-60</b>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>	



## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

Кафедра: «Технология машиностроения»

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

(профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении)

Форма обучения:

очная/заочная: 4 курс 7 семестр

4 курс 8 семестр

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год изд.	Вид изд.	Вид зан.	Кол-во экз. в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная литература	Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / Е. М. Кудрявцев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2013.	2013	-	10	25	100	БИК	-	+
	Введение в современные САПР [Текст] : монография / В. Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 192 с.	2013	-	1	25	100	БИК	+	-
	Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. Б. Бурдо [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 278 с.	2013	-	5	25	100	БИК	-	+
	Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Москва : Новое знание, 2012. - 487 с.	2012	-	1	25	100	БИК	+	+

## 8 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Для успешного освоения обучающимися дисциплины САПР ТП в процессе обучения рекомендуется использовать информационно-справочные и поисковые системы и базы данных представленные в таблице 10:

Таблица 10

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Электронный справочник технолога машиностроителя	<a href="http://web-mechanic.ru/literatura/spravochnik-tekhnologa-mashinostroitelya.html">http://web-mechanic.ru/literatura/spravochnik-tekhnologa-mashinostroitelya.html</a>
2	Каталог. Станочное оборудование	<a href="http://stanki-katalog.ru/stanki.htm">http://stanki-katalog.ru/stanki.htm</a>
3	Мультимедийная база по металлорежущим станкам Версия 2.2	<a href="http://stanki-katalog.ru/stanki.htm">http://stanki-katalog.ru/stanki.htm</a>
4	Марки стали и сплавы	<a href="http://metallischekiy-portal.ru/marki_metallov">http://metallischekiy-portal.ru/marki_metallov</a>
5	Справочник Стандартные Изделия	<a href="http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=167&amp;prpid=891">http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=167&amp;prpid=891</a>
6	Справочник Материалы и Сортаменты	<a href="http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=167&amp;prpid=2">http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=167&amp;prpid=2</a>
7	Расчет режимов резания	<a href="http://machinery.ascon.ru/source/info_materials/2014-raschet-rezhimov-rezaniya.pdf">http://machinery.ascon.ru/source/info_materials/2014-raschet-rezhimov-rezaniya.pdf</a>
8	Электронный архив КД	<a href="http://pdmkb.ru/">http://pdmkb.ru/</a>
9	Справочник конструктора	<a href="http://store.ascon.ru/catalog/programs/39003/spravochnik-konstruktora#.WMzii9SLSmx">http://store.ascon.ru/catalog/programs/39003/spravochnik-konstruktora#.WMzii9SLSmx</a>
10	Справочник нормировщика-машиностроителя	<a href="http://www.chipmaker.ru/files/file/9141/">http://www.chipmaker.ru/files/file/9141/</a>
11	Сайт ФГБОУВО ТИУ	<a href="http://www.tyuiu.ru/">http://www.tyuiu.ru/</a>
12	Система поддержки дистанционного обучения Educon	<a href="http://educon.tyuiu.ru/">http://educon.tyuiu.ru/</a>
13	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a>
14	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 11

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютер с необходимым программным обеспечением	15	15
Специализированное лицензионное ПО SCADA-система TRACE MODE	15	15
Специализированное лицензионное ПО SCADA-система СТИЕСТ	15	15
Мультимедийное оборудование для презентаций	1	1

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
ПК-6 умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	Знать: основы конструирования и техническую механику, компьютерную графику и основы САПР	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР
	Уметь: рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	не умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, не зная теоретический материал по основам конструирования и технической механике, компьютерной графике и основам САПР	умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты конструирования и технической механике, компьютерной графики и основ САПР	умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, основываясь на теоретических аспектах конструирования и технической механике, компьютерной графики и основах САПР

<p>Владеть: стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>не владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>Знать: основы инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>
<p>Уметь: использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>не умеет использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, не зная теоретический материал по основам инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>умеет использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты по основам инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>умеет использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, основываясь на теоретических аспектах инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации</p>

	<p>Владеть: инструментальны ми средствами для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>не владеет инструментальным и средствами для разработки технологической и производственной документации</p>	<p>владеет инструментальны ми средствами для разработки технологической и производственной документации, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет инструментальны ми средствами для разработки технологической и производственно й документации, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет инструментальны ми средствами для разработки технологической и производственно й документации, отвечая на дополнительные вопросы аргументированн о и самостоятельно</p>
--	--	--	---	---	--