

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юлий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 01.07.2024 16:14:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

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 СПН
Е.В. Артамонов

(подпись)

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина: Программирование технологических систем машиностроительного производства

направление: 15.03.01 – Машиностроение

профиль: технологии производства, ремонта и эксплуатации в машиностроении

квалификация: бакалавр

программа: прикладной бакалавриат

форма обучения: очная (4 года)/заочная (5 лет)

курс 4/2

семестр 7/4

Аудиторные занятия 56/20 часов, в т.ч.:

Лекции – 28/10 часов

Практические занятия – 28/10

Лабораторные занятия – не предусмотрено

Самостоятельная работа – 88/124 часов, в т.ч.:

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – не предусмотрено

Экзамен – 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, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. №957.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Технология машиностроения».

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой ТМ  Р.Ю. Некрасов

Рабочую программу разработал:

Н.А. Проскуряков, к.т.н., доцент



И.Н. Кокорин, ассистент

1 Цель и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель изучения дисциплины

Дисциплина «Программирование технологических систем машиностроительного производства» имеет своей целью формирование специализированной части базы знаний бакалавра, т.е. сформировать представление о содержании и задачах технологии машиностроения, о процессе программирования оборудования при изготовлении и сборке качественной и экономичной машины.

1.2 Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относится обучение студентов умению ориентироваться в определении основных направлений и путей развития автоматизации машиностроения, видов конструкторско-технологического обеспечения, систем автоматизации проектирования и управления в условиях машиностроительных производств. В дисциплине изучаются основы программирования станков с ЧПУ, гибких производственных модулей, манипуляторов, тактовых конвейеров, измерительных машин и приборов, их слаженное безотказное взаимодействие. Для повышения качества подготовки бакалавров, увеличения их адаптируемости к разнообразным производственным и экономическим условиям отечественного машиностроения, продления срока жизни и практической применимости знаний, полученных в университете, основное внимание уделяется основополагающим вопросам разработки и применения современных достижений науки и техники в сфере высокоэффективных технологий.

Бакалавр, решая задачи усвоения полученных знаний, в итоге должен освоить:

- основные положения и понятия технологии машиностроения;
- теорию базирования и теорию размерных цепей;

- закономерности, проявляющиеся в процессе изготовления (создания) машины и определяющие ее качество, себестоимость и уровень производительности труда;

- методы разработки технологического процесса изготовления машины;

- методы программирования технологических систем машиностроительного производства;

- умение объяснить сущность принципиальных положений, лежащих в основе создания качественной и экономичной машины, и логических связей между закономерностями в технологии машиностроения.

2 Место данной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «программирование технологических систем машиностроительного производства» относится к дисциплинам по выбору.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: информатика; детали машин; технологические процессы в машиностроении; промышленные мехатронные системы.

Знания по дисциплине «программирование технологических систем машиностроительного производства» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: выпускная квалификационная работа.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: ПК-6, ПК-12.

В таблице 1 представлены требования к результатам освоения обучающимися дисциплины.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Номер/ индекс компетенци й	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 техническими заданиями	основы конструирования и техническую механику, компьютерную графику и основы САПР	рассчитывать и проектировать детали и узлы машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	стандартными методиками расчетов с использованием 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.	Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования.
2	Понятие числового управления станками, станочными модулями, гибкими автоматизированными модулями и линиями.	Особенности изготовления, сборки и транспортировки деталей при использовании оборудования с ЧПУ. Структура ТП. Последовательность разработки УП. Этапы подготовки УП.
3	Программирование токарных операций в G-кодах.	Основы программирования в G-кодах. Модальность G-адреса. Подпрограммы токарных станков с ЧПУ. Оси токарного станка: физические, логические. Абсолютная и относительная системы координат. Основные G-команды токарного оборудования. Линейная и круговая интерполяция. Общая методика программирования токарных станков с ЧПУ. Типовые схемы переходов при черновой и чистовой токарной обработке, а так же при нарезании резьб.
4	Программирование фрезерных и сверлильных операций в G-кодах.	Подпрограммы фрезерных и сверлильных станков и обрабатывающих центров с ЧПУ. Оси фрезерного, сверлильного станка и обрабатывающих центров: физические, логические. Основные G-команды фрезерного и сверлильного оборудования. Общая методика программирования фрезерных и сверлильных станков с ЧПУ. Особенности объемного

		фрезерования. Типовые переходы при обработки отверстий. Типовые схемы фрезерования.
5	Цеховое программирование.	Основы цехового программирования. Визуальное программирование. Верификация данных. Пакеты цехового программирования для токарной, фрезерной и сверлильной обработки. Наладка станка. Привязка инструмента. Коррекция управляющей программы.
6	САПР управляющих программ.	Технологии разработки УП с использованием САМ-систем. Современные отечественные и зарубежные САМ-системы. Структура и особенности проектирования в САМ-системах.
7	Программирование манипуляторов.	Языки программирования манипуляторов. Библиотеки для работы в цикловом режиме. Программирование САМ-модулей с датчиками.
8	Программирование измерительных машин.	Особенности программирования измерительных машин. Интерпретация полученных данных из облака данных в математическую модель.

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	Выпускная квалификационная работа	+			+		+		

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.	СРС, час.	Всего, час.
1	Введение.	2/-	2/-	11/8	15/8
2	Понятие числового управления станками, станочными модулями, гибкими автоматизированными модулями и линиями.	2/-	2/-	11/14	15/14
3	Программирование токарных операций в G-кодах.	4/-	4/-	11/17	19/17
4	Программирование фрезерных и сверлильных операций в G-кодах.	4/2	4/2	11/17	19/21
5	Цеховое программировании.	4/2	4/2	11/17	19/21
6	САПР управляющих программ.	4/2	4/2	11/17	19/21
7	Программирование манипуляторов.	4/2	4/2	11/17	19/21
8	Программирование измерительных машин.	4/2	4/2	11/17	19/21
Всего:		28/10	28/10	88/124	144/144

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	Ведение.	2/-	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
2	2	Понятие числового управления станками, станочными модулями, гибкими автоматизированными модулями и линиями.	2/-	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
3	3	Программирование токарных операций в G-кодах.	4/-	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
4	4	Программирование фрезерных и сверлильных операций в G-кодах.	4/2	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
5	5	Цеховое программировании.	4/2	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
6	6	САПР управляющих программ.	4/2	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
7	7	Программирование манипуляторов.	4/2	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
8	8	Программирование измерительных машин.	4/2	ПК-6, ПК-12	Лекция-информация
		Итого:	28/10		

4.5 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Таблица 5 – Перечень практических занятий

№ п/п	№ темы	Темы семинаров, лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Введение	2/-	ПК-6, ПК-12	практическая работа
2	2	Понятие числового управления станками, станочными модулями, гибкими автоматизированными модулями и линиями.	2/-	ПК-6, ПК-12	практическая работа
3	3	Программирование токарных операций в G-кодах.	4/-	ПК-6, ПК-12	практическая работа
4	4	Программирование фрезерных и сверлильных операций в G-кодах.	4/2	ПК-6, ПК-12	практическая работа
5	5	Цеховое программировании.	4/2	ПК-6, ПК-12	практическая работа
6	6	САПР управляющих программ.	4/2	ПК-6, ПК-12	практическая работа

					работа
7	7	Программирование манипуляторов.	4/2	ПК-6, ПК-12	практическая работа
8	8	Программирование измерительных машин.	4/2	ПК-6, ПК-12	практическая работа
Итого:			28/10		

4.6 Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 6 – 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	15/31		ПК-6, ПК-12
2	1-8	Консультации в группе перед семестровым контролем, экзаменом	15/40		ПК-6, ПК-12
3	2-5	Подготовка к защите лабораторных и практических работ	31/44	Устная защита	ПК-6, ПК-12
4	5-8	Проведение экзамена	27/9	Устная защита	ПК-6, ПК-12
Итого:			88/124		

5 Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки

Таблица 7 – 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
22	30	48	100

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Работа на лекциях	0-4	1-6
2	Защита лабораторных работ	0-8	6

3	Тестирование	0-10	6
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0-22	
4	Работа на лекциях	0-4	7-12
5	Защита лабораторных работ	0-16	12
6	Тестирование	0-10	12
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0-30	
7	Работа на лекциях	0-4	13-17
8	Защита лабораторных работ	0-8	17
9	Итоговое тестирование	0-36	17
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0-48	
ВСЕГО		0-100	

Таблица 8 – Рейтинговая система оценки курсового проекта

1-ый срок предоставления результатов текущего контроля	2-ой срок предоставления результатов текущего контроля	3-ий срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
15	25	60	100

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ недели
1	Формирование исходных данных на проектирование	0-10	1-6
2	Чертеж детали	0-5	1-6
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0-15	
3	Операционный маршрут обработки	5	7-12
4	Оформление ПЗ	20	7-12
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0-25	
5	Эскизы обработки	0-10	13-16
6	Комплект технологической документации	0-10	13-16
7	Листы иллюстраций технологического процесса	0-10	16,17
8	Защита практических работ	30	18
ИТОГО (за раздел, тему, ДЕ)		0-60	
ВСЕГО		0-100	

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина: Программирование технологических систем машиностроительного производства

Кафедра: технологии машиностроения

Код, направление подготовки/ специальность/ профессия: 15.03.01 – Машиностроение

Форма обучения:

очная: 3 курс 6 семестр

заочная: 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 издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие электронного варианта в электронной библиотеке 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	Учебник для вузов	Л, ЛБ	10	25	40	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	Учебник для вузов	Л, ЛБ	5	25	20	БИК	-
Дополнительная литература	Введение в современные САПР [Текст] : монография / В. Н. Малюх. - Москва : ДМК Пресс, 2013. - 192 с.	2013	УП	Л, ЛБ	1	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	ЭР	Л, ЛБ	1	25	100	БИК	+

* на электронном носителе, выдается каждому студенту

Заведующего кафедрой

«Технология машиностроения» _____ Р.Ю. Некрасов

Директор БИК _____ Д.Х. Каюков

8 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Для успешного освоения обучающимися дисциплины «Программирование технологических систем машиностроительного производства» в процессе обучения рекомендуется использовать информационно-справочные и поисковые системы и базы данных представленные в таблице:

№ п/п	Наименование	Ссылка	Вид системы
1	Электронный справочник технолога машиностроителя	http://web-mechanic.ru/literatura/spravochnik-tekhnologa-mashinostroitelya.html	информационно-справочная система
2	Каталог. Станочное оборудование	http://stanki-katalog.ru/stanki.htm	база данных
3	Мультимедийная база по металлорежущим станкам Версия 2.2	http://stanki-katalog.ru/stanki.htm	база данных
4	Марки стали и сплавы	http://metallicheckiy-portal.ru/marki_metallov	поисковая система
5	Справочник Стандартные Изделия	http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=167&prpid=891	база данных
6	Справочник Материалы и Сортаменты	http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=167&prpid=2	база данных
7	Расчет режимов резания	http://machinery.ascon.ru/source/info_materials/2014-raschet-rezhimov-rezaniya.pdf	база данных
8	Электронный архив КД	http://pdmkb.ru/	база данных
9	Справочник конструктора	http://store.ascon.ru/catalog/programs/39003/spravochnik-konstruktora#.WMzii9SLSmx	информационно-справочная система
10	Справочник нормировщика-машиностроителя	http://www.chipmaker.ru/files/file/9141/	информационно-справочная система

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
Компьютер с необходимым программным обеспечением	15	15
Специализированное лицензионное ПО Конструкторская САПР	15	15
Специализированное лицензионное ПО САПР ТП	15	15
Станок токарный с ЧПУ	1	1
Станок фрезерный с ЧПУ	1	1
Стойка учебная с ЧПУ	1	1
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 механики, 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 механики, компьютерной графики и основах САПР

	Владеть: стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования	не владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования	владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет стандартными методиками расчетов с использованием средств автоматизации проектирования, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
ПК-12 способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Знать: основы инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации	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	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	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	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
	Уметь: использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации	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	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	умеет использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет использовать инструментальные средства для разработки технологической и производственной документации, основываясь на теоретических аспектах инструментальных средств для разработки технологической и производственной документации

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