



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета КГЭУ
протокол №8 от 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Н.Д. Чичирова

«7»июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков ЧПУ

Направление
подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

Квалификация

магистр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020 г. № 1452)

Программу разработал(и):

доцент, канд. техн. наук _____ Богданов А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06.2022

Зав. кафедрой _____ В.В. Плотников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06.2022

Зав. кафедрой _____ В.В. Плотников

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № _05/22_ от 07.06.2022 г.

Зам. директора ИТЭ _____ /А.Т. Ахметзянова/

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № _05/22_ от 07.06.2022 г.

Руководитель ОПОП _____ В.В. Плотников

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Формирование знаний и навыков в области автоматизированных машиностроительных производств, обработки на станках с числовым программным управлением, знаний основ функционирования систем ЧПУ

Задачи дисциплины:

- ознакомление с особенностями технологии обработки на станках с ЧПУ;

- изучение современных компьютерных технологий, используемых на этапе технологической подготовки производства с применением САМ-систем.

- привитие навыков по составлению управляющих программ, наладке станков с ЧПУ.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения и оценки результатов	<i>Знать:</i> Инструментарий программирования станков с ЧПУ <i>Уметь:</i> Подбирать подходящий инструментарий программирования станков с ЧПУ <i>Владеть:</i> Навыками работы с инструментарием программирования станков с ЧПУ
ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы	ОПК-8.1 Осуществляет анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения	<i>Знать:</i> Основы конструкций систем с ЧПУ <i>Уметь:</i> Выполнять критический анализ объектов машиностроения <i>Владеть:</i> Навыками анализа информации в области машиностроения

и заключения по их оценке;	ОПК-8.2 Подготавливает отзывы и заключения по оценке рационализаторских предложений и изобретений	<i>Знать:</i> Источники информации об изобретениях <i>Уметь:</i> Уметь подготавливать отзывы и заключения <i>Владеть:</i> Навыками делового письма, технической терминологией
ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.3 Проектирует алгоритмы функционирования гибких производственных систем	<i>Знать:</i> Основы программирования станков с ЧПУ <i>Уметь:</i> Проектировать алгоритмы <i>Владеть:</i> Инструментарием проектирования алгоритмов

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Программирование станков ЧПУ относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-12	CAD-системы CAM-системы	
ПК-1	Алгоритмизация сложных технологических решений	Производственная практика (проектно-технологическая)
ПК-2		Специальные функции программирования ЧПУ Производственная практика (проектно-технологическая)

Для освоения дисциплины необходимо знать:

- основы работы станков с ЧПУ;
- основы 3D-моделирования.

Уметь создавать 3D-модели.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 69 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 112 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	69	69
Лабораторные занятия (Лаб)	24	24
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)	16	16
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	112	112

Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КР, Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Основы числового программного управления														

1. Основы числового программного управления	3	6	4	28	38	ОПК- 8.1-31, ОПК- 8.1- У1, ОПК- 8.1- В1, ОПК- 8.2-31, ОПК- 12.3- У1, ОПК- 12.3- В1, ОПК- 1.3-31, ОПК- 1.3- У1, ОПК- 12.3- 31, ОПК- 8.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Сбс	15
						Раздел 2. Программирование фрезерной обработки			

Раздел 2. Программирование фрезерной обработки									
2. Программирован ие фрезерной обработки	3	6	8	28	42	ОПК- 8.1-31, ОПК- 1.3-31, ОПК- 1.3-В1, ОПК- 12.3- 31, ОПК- 8.1-У1, ОПК- 8.1-В1, ОПК- 8.2-31, ОПК- 8.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Сбс	15

Раздел 3. Программирование токарной обработки														
3. Программирование токарной обработки	3		6	6		28				40	ОПК-8.1-31, ОПК-8.1-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-В1, ОПК-8.1-У1, ОПК-8.2-31, ОПК-8.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Сбс	15
Раздел 4. 3D-печать														
4. 3D-печать	3		6	6		28				40	ОПК-8.1-У1, ОПК-8.1-В1, ОПК-8.2-31, ОПК-8.2-У1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Сбс	15
Раздел 5. Промежуточная аттестация														
5. Промежуточная аттестация	3				2		2	35	17	56		Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	КР, Эк	40
ИТОГО			24	24	2	112	2	35	17	216				

3.3. Тематический план лекционных занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.4. Тематический план практических занятий

Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
Автоматическое управление. Задачи управления станками	6
Типовые схемы фрезерования на станках с ЧПУ	6

Программирование токарной обработки	6
Технологии 3D-печати	6
Всего	24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
Структура устройства ЧПУ. Функциональные составляющие ЧПУ	4
Схемы фрезерования на станках с ЧПУ	8
Порядок токарной обработки	6
Подготовка 3D-моделей для печати	6
Всего	24

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Основы числового программного управления	Поиск и анализ информации, подготовка отчетных материалов	28
2	Фрезерование	Поиск и анализ информации,	28
3	Токарная обработка	Поиск и анализ информации,	28
4	3D-печать	Поиск и анализ информации,	28
Всего			112

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются электронные, дистанционные, традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с семинарами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, case-study, индивидуальное обучение.

5. Оценка результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристики сформированности компетенции (индикатор достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

и индикато ра	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
---------------------	--------	---------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК -1	ОПК - 1.3	Знать				
		Инструментарий программирования станков с ЧПУ	Уровень знаний инструментария и программирования станков с ЧПУ в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний инструментария и программирования станков с ЧПУ в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний инструментария и программирования станков с ЧПУ, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний инструментария и программирования станков с ЧПУ ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		Подбирать подходящий инструментарий программирования станков с ЧПУ	Продемонстрированы все основные умения подбора подходящего инструментария и программирования станков с ЧПУ, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме,	Продемонстрированы все основные умения подбора подходящего инструментария и программирования станков с ЧПУ, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения подбора подходящего инструментария и программирования станков с ЧПУ, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения подбора подходящего инструментария и программирования станков с ЧПУ, имеют место грубые ошибки
		Владеть				
		Навыками работы с инструментарием программирования станков с ЧПУ	Продемонстрированы навыки работы с инструментарием программирования станков с ЧПУ при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием программирования станков с ЧПУ при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков работы с инструментарием программирования станков с ЧПУ для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием программирования станков с ЧПУ, имеют место грубые ошибки
ОПК -8	ОПК -8.1	Знать				
		Основы конструкций систем с ЧПУ	Уровень знаний основ конструкций систем с ЧПУ в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний основ конструкций систем с ЧПУ в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний основ конструкций систем с ЧПУ, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний основ конструкций систем с ЧПУ ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		Уметь				

		Выполнять критический анализ объектов машиностроения	Продемонстрированы все основные умения выполнять критический анализ объектов машиностроения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения выполнять критический анализ объектов машиностроения, решены все основные задачи с незначительными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы основные умения выполнять критический анализ объектов машиностроения, решены типовые задачи с незначительными ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения выполнять критический анализ объектов машиностроения, имеют место грубые ошибки
	Владеть					
		Навыками анализа информации в области машиностроения	Продемонстрированы навыки анализа информации в области машиностроения при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки анализа информации в области машиностроения при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков анализа информации в области машиностроения для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки анализа информации в области машиностроения, имеют место грубые ошибки
ОПК-8.2	Знать					
	Источники информации об изобретениях	Уровень знаний об источниках информации об изобретениях в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний об источниках информации об изобретениях в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько незначительных ошибок	Минимально допустимый уровень знаний об источниках информации об изобретениях, имеет место много незначительных ошибок	Уровень знаний об источниках информации об изобретениях ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
Уметь						

		Уметь подготавливать отзывы и заключения	Продемонстр и рованы все основные умения подготавливат ь отзывы и заключения, решены все основные задачи с отдельными несущественн ыми недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстр и рованы все основные умения подготавливат ь отзывы и заключения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстр и рованы основные умения подготавливат ь отзывы и заключения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстри рованы основные умения подготавливат ь отзывы и заключения, имеют место грубые ошибки	
			Владеть				
			Навыками делового письма, технической терминологией	Продемонстр и рованы навыки делового письма, технической терминологие й при решении нестандартны х задач без ошибок и недочетов	Продемонстр и рованы базовые навыки делового письма, технической терминологие й при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков делового письма, технической терминологие й для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстри рованы базовые навыки делового письма, технической терминологие й, имеют место грубые ошибки
ОПК - 12	ОПК - 12.3	Знать					
		Основы программирован ия станков с ЧПУ	Уровень знаний основ программиров ания станков с ЧПУ в объеме, соответствую щем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний основ программиров ания станков с ЧПУ в объеме, соответствую щем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний основ программиров ания станков с ЧПУ, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний основ программиров ания станков с ЧПУ ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	
		Уметь					

		Продемонстрированы все основные умения проектировать алгоритмы, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения проектировать алгоритмы, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения проектировать алгоритмы, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения проектировать алгоритмы, имеют место грубые ошибки
	Владеть				
		Продемонстрированы навыки работы с инструментарием проектирования алгоритмов при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием проектирования алгоритмов при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков работы с инструментарием проектирования алгоритмов для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки работы с инструментарием проектирования алгоритмов, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Халидов А. А.	Программирование	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2015		40

2	Халидов А. А.	Программирование	методические указания к выполнению лабораторных работ	Казань: КГЭУ	2014		50
3	Канцедал С.А.	Алгоритмизация и программирование	учебное пособие для ссузов	М.: ИНФРА - М	2008		20

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Сурина Е. С.	Разработка управляющих программ для системы ЧПУ	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/103072	1
2	Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебренников П. П.	Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/107059	1
3	Балла О. М.	Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология	учебное пособие	СПб.: Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/123474	1
4	Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебренников П. П.	Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ	учебное пособие	СПб.: Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/89924	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронный журнал «Современные технологии автоматизации»	https://www.cta.ru
2	Информационный ресурс по КИПиА	https://kipia.info
3	БЛОГ по электронике	https://alexgyver.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

Наименование	Адрес	Режим доступа
Научная электронная библиотека	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно
Браузер Firefox	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ,

инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

8. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 23 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 18 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 185 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	23	23
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Практические занятия (Пр)	10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	185	185
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, экзамен)	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КР, Эк	КР, Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20 ____
/20 ____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1.

2.

3.

*Указываются номера страниц, на
которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» ____
20_г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа одобрена методическим советом института

«__» _____ 20 ____ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____
/ _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Программирование станков ЧПУ

Направление
подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Квалификация

магистр

Оценочные материалы по дисциплине «Программирование станков ЧПУ» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований;

ОПК-8 Способен осуществлять анализ проектов стандартов, рационализаторских предложений и изобретений в области машиностроения подготавливать отзывы и заключения по их оценке;

ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: собеседование.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации кр, 3 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов- не	удов-но	хорошо	отлично
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Основы числового программного управления	Сбс	ОПК-1, ОПК-8, ОПК-8	менее 9	9 - 10	11 - 13	13 - 15
2	Фрезерование	Сбс	ОПК-8, ОПК-8	менее 9	9 - 10	11 - 13	13 - 15
3	Токарная обработка	Сбс	ОПК-8, ОПК-8	менее 9	9 - 10	11 - 13	13 - 15

4	3D-печать	Сбс	ОПК-8, ОПК-8	менее 8	8 - 10	11 - 13	13 - 15
Всего баллов				< 35	35-40	44-52	52-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену		< 20	20-29	26-32	33-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Собеседование
Представление и содержание оценочных материалов	Комплект включает 40 вопросов различного типа и сложности: Раздел 1. «Основы числового программного управления» Примеры оценочных вопросов: Классификация по типу управляемых координат. Классификация по количеству управляемых координат. Шести координатные системы.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>1. Знание материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. Последовательность изложения</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p>3. Владение речью и терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 3 балла; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p>4. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 3 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 2 балла; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p>5. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 15</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Собеседование</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Комплект включает 40 вопросов различного типа и сложности: Раздел 2. «Программирование фрезерной обработки» Примеры оценочных вопросов: Разновидности фрезерных станков с ЧПУ. Вертикальный бесконсольный станок с ЧПУ. Алгоритмическая структура.</p>

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>1. Знание материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. Последовательность изложения</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p>3. Владение речью и терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 3 балла; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p>4. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 3 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 2 балла; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p>5. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 15</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Собеседование</p>

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Комплект включает 40 вопросов различного типа и сложности: Раздел 3. «Программирование токарной обработки» Примеры оценочных вопросов: Системы координат станков с ЧПУ. Основные особенности программирования токарных станков с ЧПУ. Структура управляющей программы.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>1. Знание материала <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p>2. Последовательность изложения <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</p> <p>3. Владение речью и терминологией <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 3 балла; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</p> <p>4. Применение конкретных примеров <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 3 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 2 балла; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</p> <p>5. Уровень теоретического анализа <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;</p> <p>Количество баллов: максимум – 15</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Собеседование</p>

Представление и содержание оценочных материалов	Комплект включает 40 вопросов различного типа и сложности: Раздел 4. «3D-печать» Примеры оценочных вопросов: Программное обеспечение для 3D-печати. Технологии 3D-печати. Программное обеспечение для 3D-моджелирования.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>1. Знание материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <p>2. Последовательность изложения</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p>3. Владение речью и терминологией</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 3 балла; <input type="checkbox"/> в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 2 балла; <input type="checkbox"/> допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; <p>4. Применение конкретных примеров</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 3 балла; <input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 2 балла; <input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов; <p>5. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 3 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 2 балла; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов; <p>Количество баллов: максимум – 15</p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из 35 экзаменационных билетов на проверку теоретических знаний с заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p>Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 9</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация по типу управляемых координат. 2. Базовые понятия ЧПУ. 3. Практическое задание: Выполнить критический анализ модели №9. <p style="text-align: center;">БИЛЕТ № 12</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные особенности программирования токарных станков с ЧПУ. 2. Разновидности фрезерных станков с ЧПУ. 3. Практическое задание: Выполнить критический анализ модели №12.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Число баллов, которое может получить обучающийся за выполнение теоретических заданий, составляет от 0 до 20.</p> <p>При выставлении баллов учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знание понятий, категорий 2. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем <p>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p>

От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 0 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Максимальное количество баллов за теоретические задания – 20

Число баллов, которое может получить обучающийся за выполнение практического задания, составляет от 0 до 20.

При выставлении баллов за ответы на практическое задание в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 0 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа

Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20

Максимальное количество баллов за экзамен - 40