Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юдина Светлана Валентиновна
Должность: Директор АФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 31.05.2022 13:52:46
Уникальный программный ключ:
ee380433c1f82e02d4d5ce32f117158c7c34ed0ff4b383f650075f51c9c7b790

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ С.В. Юдина
«02» 07 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)
«Б1.В.03 Управление системами и процессами в машиностроении»

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Альметьевск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044

Разработчик (и):

Егорова Елена Ивановна, канд.техн.наук, доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

_____ _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «10» июня 2021г. № 6.

Заведующий кафедрой КМТ, Е.И. Егорова, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.2021	№ 6	зав. кафедрой Е.И. Егорова _____ (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.2021	№ 3	председатель УМК Г.М. Муфахарова _____ (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая НТБ Г.А. Зимина _____ (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	-	заведующая УМО З.А. Ахтямова _____ (подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины (модуля) является обучение обучающихся методам анализа и синтеза систем автоматического и автоматизированного управления технологическим оборудованием, технологическими и производственными процессами на машиностроительном производстве.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны овладеть методами анализа и синтеза систем автоматического и автоматизированного управления технологическим оборудованием и приобрести практические навыки решения задач управления как элементами технологического оборудования, так и технологическими процессами в рамках машиностроительного производства.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	16	16	16	–	–	–	0,1	–	–	59,9	–	Зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**16**	**16**	**16**	**–**	**–**	**–**	**0,1**	**–**	**–**	**59,9**	**–**	

Таблица 1.1, *б* – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ										
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)						***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)***				
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия//в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	4	4	4	–	–	–	0,1	–	–	92	3,9	Зачет
Итого	**3 ЗЕ/108**	**4**	**4**	**4**	**–**	**–**	**–**	**0,1**	**–**	**–**	**92**	**3,9**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-2 $_{ПК-1}$ Способен математически корректно ставить естественнонаучные задачи в профессиональной области	Знает: микропроцессорные системы управления, принципы их работы и устройство их составных частей, систему команд процессора Умеет: анализировать структуру микропроцессорных систем управления и применять основные команды процессора Владеет: CAD/CAM системой для анализа и построения различных микропроцессорных систем и их составных частей
ПК-4	Способен проектировать технологические операции и производить отладку управляющих программ для станков с ЧПУ при изготовлении простых корпусных деталей и простых деталей типа тел вращения при двухкоординатной и двух с половиной координатной обработке и участвовать в работе коллектива при выполнении тех же трудовых функций при изготовлении тех же деталей при трехкоординатной и пятикоординатной обработке	ИД-1 $_{ПК-4}$ Проектирует технологические операции изготовления изделий машиностроения на станках с ЧПУ	Знает: структуры и способы программирования микроконтроллеров и организации их памяти и основных команд; структуры и виды задач УЧПУ Умеет: выбирать возможную структуру микроконтроллера и пользоваться всеми командами для его программирования; строить диалог оператора с УЧПУ и составлять УП на базе диалога автоматизированного проектирования Владеет: навыками выбора возможной структуры микроконтроллера и пользования всеми командами для его программирования; построения диалога оператора с УЧПУ и составления УП на базе диалога автоматизированного проектирования

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 6						
Раздел № 1. Общая характеристика задач управления	34	5	5	5	–	19
Раздел № 2. Содержание и решение задач числового программного управления	34	5	5	5	–	19
Раздел № 3. Микропроцессорные системы управления	39,9	6	6	6	–	21,9
Зачет	0,1	–	–	–	0,1	–
Итого за 6 семестр	**108**	**16**	**16**	**16**	**0,1**	**59,9**
Итого по дисциплине	**108**	**16**	**16**	**16**	**0,1**	**59,9**

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 6						
Раздел № 1. Общая характеристика задач управления	33	1	1	1	–	30
Раздел № 2. Содержание и решение задач числового программного управления	33	1	1	1	–	30

Раздел № 3. Микропроцессорные системы управления	38	2	2	2	–	32
Зачет	4	–	–	–	0,1	3,9
Итого за 6 семестр	**108**	**4**	**4**	**4**	**0,1**	**95,9**
Итого по дисциплине	**108**	**4**	**4**	**4**	**0,1**	**95,9**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Общая характеристика задач управления

Тема 1.1 *Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении*

Классификация систем управления. Виды управления: ручное и автоматическое. Аналоговые системы управления: с упорами и концевыми выключателями, с храповым механизмом, с кулачками и распределительными валами, копировальные. Понятие об обратной связи. Цикловое программное управление.

Тема 1.2. *Общая характеристика задач числового программного управления*

Числовое программное управление (ЧПУ). Обобщенная модель системы ЧПУ: основные понятия и определения. Модель внешних взаимодействий устройства ЧПУ и её задачи: геометрическая, логическая, технологическая и терминальная. Модель внешних взаимодействий системы управления гибким производственным модулем (ГПМ) и её задачи: идентификация, мониторинга, диспетчеризации, терминальная. Модель внешних взаимодействий системы управления гибкой производственной системой (ГПС) и её задачи диспетчеризации, информационная, терминальная, прямого управления.

Раздел № 2. Содержание и решение задач числового программного управления

Тема 2.1. *Геометрическая задача числового программного управления*

Содержание геометрической задачи. Состав и объём информации, перерабатываемой при решении геометрической задачи. Этапы реализации геометрической задачи. Алгоритм работы устройства ЧПУ. Интерполяция и схемы её реализации. Оценочная функция. Обработка по 5 координатам. Структурная схема геометрической задачи в общей конфигурации системы ЧПУ. Кадр управляющей программы.

Тема 2.2. *Логическая задача числового программного управления*

Содержание логической задачи. Иерархическая схема структуры вспомогательного технологического обеспечения. Описание алгоритмов

операций циклов посредством блок-схем и графов. Задача минимизации времени поиска инструмента функциональный автомат как обобщенная модель решения логической задачи ЧПУ. Общая конфигурация системы управления цикловой автоматной. Информационные слова.

Тема 2.3. *Технологическая задача числового программного управления*

Содержание технологической задачи. Статическая и динамическая настройки. Структура адаптивной системы предельного управления. Управление эффективностью обработки. Стратегии оптимизации. Структура адаптивной системы оптимального управления.

Тема 2.4. *Терминальная задача числового программного управления*

Содержание терминальной задачи. Пассивные и активные терминалы. Терминал как отдельный модуль в общей конфигурации устройства ЧПУ и примеры его организации. Формат, глава, страница. Структура диалога. Варианты диалога оператора с устройством ЧПУ: управление процессом и объектом, системная работа, редактирование управляющих программ. Автоматизированное проектирование управляющих программ.

Раздел № 3. Микропроцессорные системы управления

Тема 3.1. *Микропроцессорные системы управления*

Обобщённые структурные схемы микропроцессорных устройств ЧПУ. Системная магистраль и циклы обмена. Структура и функции памяти, структура и функции устройств ввода-вывода. Система команд процессора. Особенности архитектуры микроконтроллеров. Задачи управления, реализации на основе микроконтроллеров. Система команд микроконтроллера. Программирование, подготовка, отладка и выполнение программы микроконтроллера.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрен(а) учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Юсупов Ж.А. Управление системами и процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2017. - 112 с. — Текст: электронный — URL: https://elibs.kai.ru/_docs_file/414/HTML/2/index.html

4.1.2 Дополнительная литература

2. Комаров, Ю. Ю. Управление системами и процессами: учебно-методическое пособие / Ю. Ю. Комаров, А. П. Попов, Т. И. Фоля. — Москва: РУТ (МИИТ), 2019. — 32 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175729

4.1.3 Методические материалы

– Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление системами и процессами в машиностроении»;

– Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Управление системами и процессами в машиностроении»;

– Методические указания по самостоятельной работе;

– Управление системами и процессами в машиностроении [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/.

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Управление системами и процессами в машиностроении [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: https://e.lanbook.com/.

2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: https://elibs.kai.ru/.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №203	- комплект учебной мебели; - специальный комплекс технических средств для учебной аудитории в составе: мультимедийный проектор, интерактивный монитор, документ-камера, акустическая система, лекционный шкаф; - настенный экран; - персональный компьютер
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №208	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - акустическая система; - настенный экран; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория САПР технологических процессов №2312	- комплект учебной мебели; - симулятор стойки системы числового программного управления HAAS; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ; - настенный экран;

Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической библиотеки	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	КонсультантПлюс	Лицензионное
6	Справочная правовая система «Техэксперт»	Техэксперт	Лицензионное
7	SprutCAM 15	Спрут-Технология	Лицензионное
8	Компас 3D v20	Аскон	Лицензионное
9	Справочник конструктора	Аскон	Лицензионное
10	Компас Вертикаль	Аскон	Лицензионное
11	T-Flex 14	Топ Системы	Лицензионное
12	Siemens NX	Siemens PLM Software	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (модуль)