

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегумович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 16.09.2021 11:28:08

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0c150e07c64f6d1d0539c0857a9971d1081663082c0614141

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**
Лениногорский филиал

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

« 14 » 06 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.В.07 Управление системами и процессами в машиностроении

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое

обеспечение машиностроительных производств

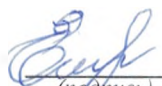
Направленность (профиль): Технологии, оборудование и

автоматизация машиностроительных производств

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020г. № 1044.

Разработчики:

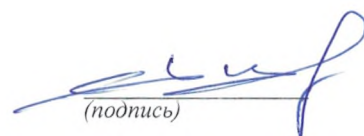
Егорова Е.И., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

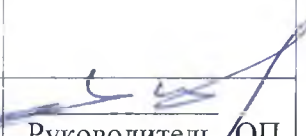
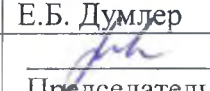
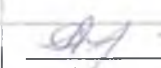

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.06.2021г., протокол № Н.1.

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Елена Борисовна, канд. техн. наук.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	<u>22.06.21</u>	<u>Н.1</u>	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	<u>24.06.21</u>	<u>10</u>	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины «Управление системами и процессами в машиностроении» у будущих бакалавров является усвоение концептуальных принципов программного управления системами и процессами в машиностроительном производстве.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

- усвоение представлений о структуре и содержании задач программного управления системами в машиностроительном производстве, архитектурных принципах вычислительно-управляющих систем, поддерживающих задачи управления;
- формирование знаний по анализу и формализация задач программного управления системами и процессами в машиностроительном производстве;
- привитие навыков по разработке алгоритмов функционирования и анализу работы систем управления.
- расширение, углубление и закрепление теоретических знаний и сочетание теории с практикой достигается при выполнении практических занятий в учебных аудиториях кафедры, а также в период производственной практики.

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 учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/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 (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 3Е/108	16/0	16/0	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7/0	-	Зачёт
Итого	3 3Е/108	16/0	16/0	-	-	-	-	0,3	-	-	75,7/0	-	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/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 (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
8	3 3Е/108	6/0	6/0	-	-	-	-	0,3	-	-	92/0	3,7	Зачёт
Итого	3 3Е/108	6/0	6/0	-	-	-	-	0,3	-	-	92/0	3,7	

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 компет енции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проектировать типовые технологические процессы изготовления машиностроительной продукции средней сложности, выбирать оборудование, инструменты, средства технологического оснащения	ПК-3.1 - Анализирует базовые технологические процессы как объекты управления и автоматизации ПК-3.2 - Выбирает оборудование, инструменты, средства технологического оснащения ПК-3.3 - Проектирует типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий	Знает : - структуры и способов программирования микроконтроллеров и организации их памяти и основных команд; - структуры и видов диалога в терминальной задаче 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 темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
6 семестр						
Раздел 1. Общая характеристика задач управления						
Тема 1.1. Представление о задачах управления системами и процессами в машиностроении	15,7	1	2			12,7
Тема 1.2. Общая характеристика задач числового программного управления	12	2	-			10
Раздел 2. Содержание и решение задач числового программного управления						
Тема 2.1. Геометрическая задача числового программного управления	16	2	4			10
Тема 2.2. Логическая задача числового программного управления	16	2	4			10
Тема 2.3. Технологическая задача управления.	14	3	-			11
Тема 2.4. Терминальная задача числового программного управления.	16	4	-			12
Раздел 3. Микропроцессорные системы управления						
Тема 3.1. Микропроцессорные системы управления	18	2	6			10
Промежуточная аттестация (зачёт)	0,3				0,3	
Итого за семестр	108	16	16		0,3	75,7

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 предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по разделам	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Лабораторные занятия	Отчет о выполнении лабораторных работ	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

Какие из указанных систем относятся к замкнутым?

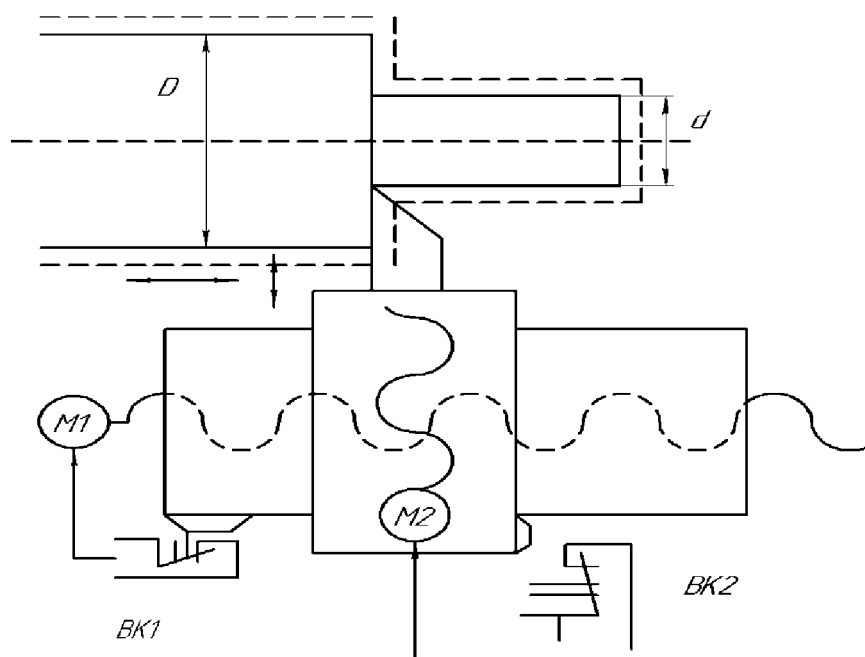
С кулачками и распредвалами

С храповым механизмом

* С упорами и концевыми выключателями

* Копировальные

Какая система изображена на рисунке?



Аналоговая разомкнутая

* Аналоговая замкнутая

Система ЦПУ

Система с ручным управлением

УЧПУ

Чем управляется система на рисунке внизу?

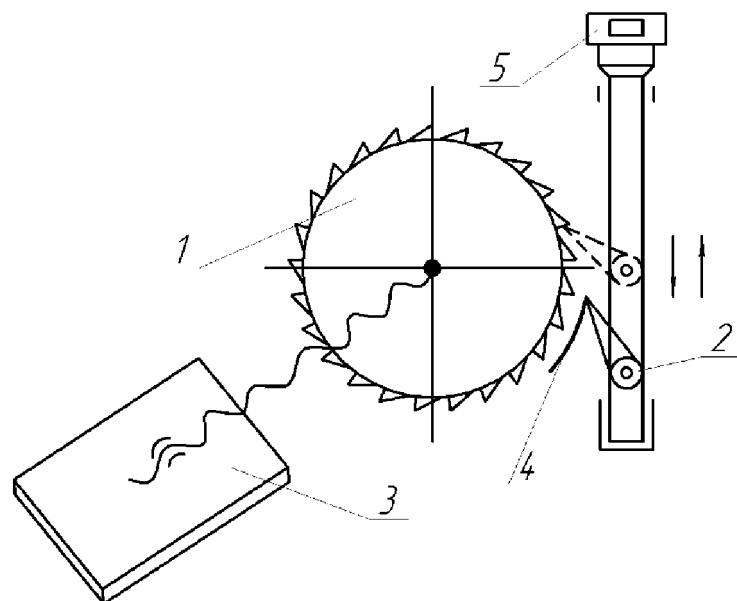
Кулачком

Копиром

Упорами

* Храповым колесом и электромагнитом

Собачкой



Вопросы по самостоятельной работе:

- 1.Классификация систем ЧПУ
- 2.Задачи управления устройства ЧПУ
- 3.Задачи управления гибким производственным модулем
- 4.Задачи управления гибкой производственной системой
- 5.Задача диспетчеризации
- 6.Информационная задача
- 7.Задача прямого управления
- 8.Задача мониторинга
- 9.Задача идентификации

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

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

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (теоретические и практические) вопросы.

Типовые тестовые задания

Что выбирают при создании УП в качестве движения формообразования?

Совместное перемещение инструмента и детали

Движение детали

*Движение инструмента

Движение по замкнутому контуру

Элементарное перемещение

Что обеспечивает принцип относительности движения?

Повышение качества УП

Снижение объема программы

Повышение эффективности обработки

Повышение точности обработки

* Упрощение программирования

Вопросы к комплексному заданию –

Теоретические навыки:

- 1.Сущность логической задачи
- 2.Задача минимизации времени поиска инструмента
- 3.Традиционное описание цикла автоматики
- 4.Описание цикла автоматики с помощью теории графов

5. Структура компонентов реализации логической задачи управления
6. Обобщенная модель логической задачи управления
7. Сущность технологической задачи
8. Виды погрешностей и таблицы коррекции
9. Статическая и динамическая настройки
- и т.д.

Практические навыки: решение задачи из билета

Примеры типовых задач:

1. По алгоритму, блок-схема которого приведена на рис.1., следует определить направление вращения инструментального магазина инструментов. Студент вычерчивает схем инструментального магазина с 24 позициями. Исходные данные для расчета $D=15$; $3=4$.

2. По исходным данным построить траектории движения инструмента при следующих методах выдачи координат: движение на постоянной несущей частоте и с помощью метода ведущей координаты (рис.2). Исходные данные для расчета и построения: $\Delta X=9$; $\Delta Y=7$.

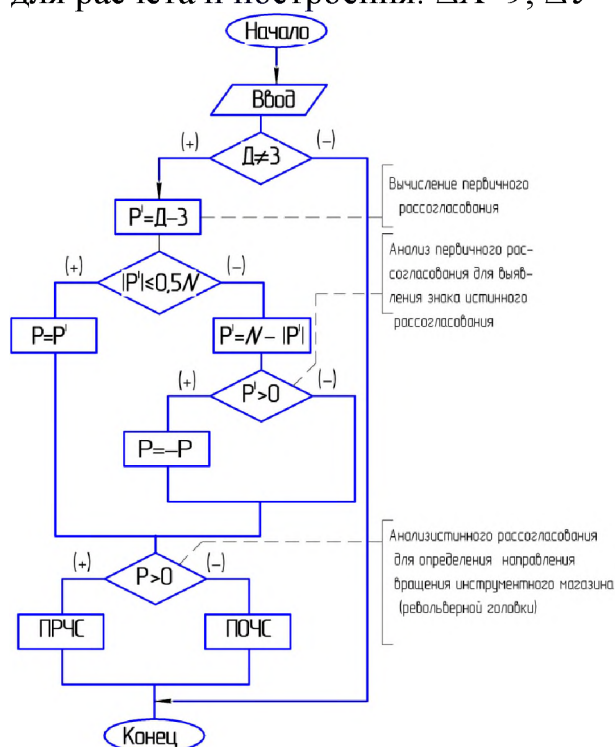


Рис. 1.

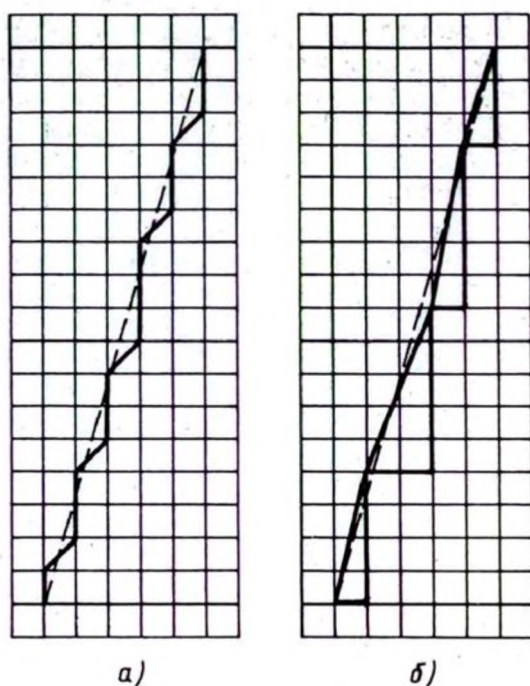


Рис.2.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта) представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2

Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
6семестр				
Тестирование	5	5	10	20
Ответы на контрольные вопросы	10	10	10	12
Итого (максимум за период)	15	15	20	50
Зачет				50
Итого				100

Таблица 3.4.

Шкала оценки на промежуточной аттестации

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

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: <http://elibs.kai.ru/docs/file/414/HTML/index.html>

2. Бржозовский Б. М. Управление системами и процессами : Учебник / Бржозовский Б. М., Мартынов В. В., Схиртладзе А. Г. — 4-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол: ТНТ, 2021. — 296 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/341>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Шемелин В. К. Управление системами и процессами : Учебник / Шемелин В. К., Хазанова О. В. 1— Старый Оскол: ТНТ, 2021. — 320 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/467>

2. Гаврилов, А. Н. Средства и системы управления технологическим процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — СПб: Лань, 2019. — 376 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/122190/#1>

3. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебник / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. — М.: ИНФРА-М, 2020. — 402 с. : ил. — (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=358695>

4.1.3 Методические материалы

1. Иевлев В.О. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Управление системами и процессами», 2016, кафедра ТМП.

2. Юсупов Ж.А. Лабораторный практикум по дисциплине «Управление системами и процессами», 2016, кафедра ТМП.

3. Шевцова, Т. Г. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Г. Шевцова, П. П. Иванов. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 121 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/162597/#1>

4. Юсупов Ж.А. Управление системами и процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2017. — 112 с. — Текст: электронный — URL: <http://elibs.kai.ru/docs/file/414/HTML/index.html>

5. Методические указания к изучению дисциплины «Управление системами и процессами»: для студентов заочного обучения / Сост. Ж.А. Юсупов, В.О. Иевлев. Казань: Издательство КГТУ, 2007. - 11 с.

6. Смоленцев В.П. Управление системами и процессами: учебник. – М.: ИЦ Академия, 2010. - 336 с. - доп. МоиН РФ

7. Электронный курс «Химия» в структуре электронного университета (Black Board). URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=101676_1&course_id=9950_1

8. Идентификатор курса: 15-16_Leninogorsk_KTMP_Loshakova_chemistry

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. Электронный курс «Химия» в структуре электронного университета (Black Board). URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=101676_1&course_id=9950_1

Идентификатор курса: 15-16_Leninogorsk_KTMP_Loshakova_chemistry

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 «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znaniy.com». URL: <https://znaniy.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

5. Электронно-библиотечная система ТНТ. URL: <http://tnt-ebook.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 учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К. 202)	- мультимедийный проектор - ноутбук ; - настенный экран ; - акустические колонки ; - учебные столы , стулья ; - доска ; - стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория (Лаборатория мини габаритных станков с ЧПУ) (Л. 6)	- гибкая производственная система с компьютерным управлением на базе двух станков с компьютерным управлением (программный продукт CNC) и учебного робота (ГПС1): - настольный токарный станок с ЧПУ; - настольный сверлильно-фрезерный станок с ЧПУ; - учебный робот с электромеханическим управлением; - персональный компьютер с ж/к монитором и установленным лицензионным программным обеспечением; - стеллаж-накопитель заготовок; - компьютерный имитатор ГПС. - гибкий производственный модуль на базе мини-габаритных токарного и фрезерного станков с ЧПУ: - мини-габаритный многофункциональный высокооборотный, вертикально-фрезерный станок с ЧПУ; - мини-габаритный токарно-патронный станок с ЧПУ. Персональный компьютер для подготовки управляющих программ. - предустановленное программное обеспечение в следующем составе и характеристики: CAD/ CAM/ CAPP система ADEM-VX вер. 9.0; - столы для оборудования;

		- учебные столы , стулья ; - доска ; - стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия.
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л. 301)	- персональный компьютер (графические станции) , включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; -мультимедиа-проектор ; - проекционный экран ; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные ; - столы учебные , стулья ; - доска ; - стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

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.	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3.	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4.	Интегрированная CAD/CAM/CAPP система сквозного проектирования ADEM 8.1	ADEM, Россия	Лицензионное
5.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное
6.	Справочник конструктора ASKON	Акон, Россия	Лицензионное
7.	Автоматизированная система проектирования Компас-3D	Акон, Россия	Лицензионное
8.	Система автоматизированного проектирования Siemens NX	Siemens PLM Software, Германия	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 зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	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 ассистентом 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