

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адеганович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 16.09.2021 11:28:08

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0c50c07a641fdcc06739c085c3a897cd10801c3083a9c1114

**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

Шамсутдинов Р.А. Шамсутдинов

« 24 » 09 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.В.10 Автоматизация производственных процессов 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)

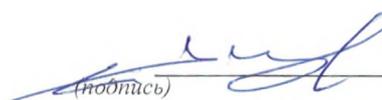

(подпись)

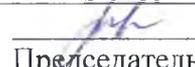
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.06.2021г., протокол № 11-1.

/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	22.06.21	11-1	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.06.21	10	 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 является формирование у будущих бакалавров технологического мышления в области автоматизации производственных процессов в машиностроении.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- познание технологических, технических и информационных основ автоматизации производственных процессов в машиностроение;
- получение знаний о средствах автоматизации производственных процессов;
- приобретение практических навыков применения средств автоматизации технологических процессов.

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 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 (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
7	6 ЗЕ/216	16/0	16/16	16/0	1,5	-	2	0,3	34,5 /34,5	-	96/0	33,7	экзамен, курсовая работа
Итого	6 ЗЕ/216	16/0	16/16	16/0	1,5	-	2	0,3	34,5 /34,5	-	96/0	33,7	

Таблица 1.1б

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 (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
9	6 ЗЕ/216	8/0	8/8	8/0	1,5	-	2	0,3	34,5 /34,5	-	147/0	6,7	экзамен, курсовая работа
Итого	6 ЗЕ/216	8/0	8/8	8/0	1,5	-	2	0,3	34,5 /34,5	-	147/0	6,7	

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 компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен анализировать технологические процессы и оборудование как объекты автоматизации и управления	<p>ПК-1.1 - Анализирует оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приёмы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов.</p> <p>ПК-1.2 - Выбирает средства автоматизации и механизации технологических процессов.</p> <p>ПК-1.3 - Внедряет средства автоматизации и механизации при разработке технологических процессов.</p>	<p>Знает</p> <p>- основные средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, а также знает, как выбирать эти средства;</p> <p>-технологии, систем и средств машиностроительных производств, мероприятий по выбору оборудования, эффективного использования оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов.</p> <p>Умеет</p> <p>-разрабатывать средства технологического оснащения,</p>

<p>ПК-3</p>	<p>Способен проектировать типовые технологические процессы изготовления машиностроительной продукции средней сложности, выбирать оборудование, инструменты, средства технологического оснащения</p>	<p>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.</p>	<p>автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, а также выбирать эти средства с применением необходимых методов и средств анализа; -осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору оборудования, эффективного использования оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов. Владеет -навыками проектирования средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, их модернизации, а также выбора этих средств с применением необходимых методов и средств анализа; - навыками освоения на практике и совершенствования технологий, систем и средств машиностроительных производств, выполнять мероприятия по выбору оборудования, эффективного использования оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов</p>
--------------------	---	--	--

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	
7 семестр						
Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматического управления производственными процессами						
Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов	13	1				12
Тема 1.2. Средства автоматизации управления производственными процессами	19	3				16
Раздел 2. Автоматизация контроля						
Тема 2.1. Автоматизация контроля в машиностроительном производстве	31	4	3	4		20
Раздел 3. Автоматизация операций обслуживания технологического оборудования и сборки						
Тема 3.1 Автоматизация транспортно-загрузочных операций в машиностроительном производстве	62	6	10	8		38
Тема 3.2.Автоматизация сборки	19	2	3	4		10
Курсовая работа	36				1,5	34,5
Промежуточная аттестация (экзамен)	36				2,3	33,7
Итого за семестр	216	16	16	16	3,8	164,2

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматического управления производственными процессами

Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов

Общие понятия (механизация и автоматизация). Ступени (уровни) автоматизации. Обобщенная структура производственного процесса в машиностроении, его составляющие. Производственный процесс как поток материалов, энергии и информации. Основные условия для автоматизации: поточность изготовления деталей, типизация технологических процессов, интенсификация технологических процессов. Оценка степени подготовленности изделий к автоматизированному производству. Соответствие методов автоматизации особенностям производства. Автоматизация непрерывных и дискретных технологических процессов.

Тема 1.2. Средства автоматического управления производственными процессами

Общие понятия. Принципы управления. Основные элементы систем автоматизированного управления (САУ). Классификация систем управления (СУ).

Получение информации о технологических объектах управления. Датчики СУ. Путьевые датчики: контактные, бесконтактные (электрические, гидравлические, пневматические). Датчики управления по нагрузке, скорости. Исполнительные механизмы средств автоматизации. Приводы систем автоматического управления: гидравлические, пневматические, электрические.

Раздел 2. Автоматизация контроля

Тема 2.1. Автоматизация контроля в машиностроительном производстве

Методы контроля. Активный контроль (прямой и косвенный). Устройства активного контроля. Пассивный контроль. Контрольно-сортировальный автомат. Моделирование систем автоматического контроля.

Измерительные преобразователи. Классификация. Преобразователи: электроконтактные, индуктивные, емкостные, пневматические, фотоэлектрические и другие.

Средства и методы контроля состояния режущего инструмента. Контроль параметров сварки. Техническое зрение.

Раздел 3.

Тема 3.1. Автоматизация транспортно-загрузочных операций в машиностроительном производстве.

Разматывающие устройства (расчет). Правильные устройства (расчет). Подающие устройства (расчет). Полосо- и листоукладчики. Подающие устройства материала.

Автоматизация загрузки технологического оборудования штучными заготовками. Требования к заготовкам (деталям) при автоматизированной загрузке. Магазины. Типы магазинов. Бункера. Типы бункерных загрузочных устройств. Принцип работы вибробункера. Питатели. Ориентирующие устройства. Механизмы периодического движения. Автооператоры.

Промышленные роботы (ПР). Классификация роботов. Манипуляционные системы. Основные кинематические схемы роботов. Системы управления промышленными роботами (ПР). Сенсорные системы, Классификация приводов роботов. Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Электрические приводы. (Шаговые двигатели). Наладка цикловых роботов. Рабочие органы манипуляторов. Устройства торможения ПР. Промышленные роботы в сварочном производстве. ПР в штамповочном производстве. Робокары.

Автоматизированные склады (АС). Функциональные элементы АС: стеллажи, штабелеры, транспортно-складская тара. Организация грузопотоков. Перспективы развития АС.

Организация материальных потоков в различных типах производства (моделирование).

Тема 3.2. Автоматизация сборки

Условия применения автоматической сборки. Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки. Технологичность конструкций для условий автоматической сборки. Базирование при автоматической сборке. Методы сборки.

Автоматическое сборочное оборудование. Методы и средства транспортирования деталей. Базирующие устройства. Устройства относительной ориентации собираемых деталей. Гибкие автоматические сборочные системы. Сборочные роботы и их применение.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Курсовая работа по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» в соответствии с учебным планом предусмотрена.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы.

Курсовая работа предназначена для закрепления теоретических знаний и усвоения составляющих компетенций ПК-4, ПК-16, ПК-17, а также приобретение специальных умений и навыков самостоятельного решения производственных задач по автоматизации производственных процессов.

Задачами курсовой работы по автоматизации производственных процессов в машиностроении являются:

- развитие у студентов навыков проектирования прогрессивных технологических процессов изготовления деталей в условиях автоматизированного производства и приобретение практического опыта проектно-конструкторской работы в области разработки эффективных систем и средств автоматизации, схем управления автоматизированными системами;

- практическое применение методик расчета технологических и технических параметров производственных систем и принятие обоснованных инженерных решений;

- освоение принципов и методов системного анализа научно-технической литературы, патентной и справочной информации.

Темы курсовых работ по автоматизации производственных процессов должны отражать современные тенденции в области автоматизации производства. Желательно формулировать тематику курсовой работы на основании предложений промышленных предприятий.

Темой курсовой работы может быть:

1. Автоматизация обслуживания технологического оборудования;
2. Разработка роботизированного технологического комплекса;
3. Разработка гибкой производственной системы изготовления деталей
4. Модернизация системы управления технологического оборудования (.....);
5. Система автоматического контроля параметров изделий;
6. Разработка автоматизированной технологической оснастки (приспособления)
7. Разработка автоматизированного сборочного приспособления;
8. Автоматизация подачи непрерывного материала;
9. Автоматизация операций литейного производства
10. Т.п

В тематику курсовой работы может быть включаться также разработка автоматических и автоматизированных лабораторных стендов и других устройств для обеспечения учебного процесса и научных исследований.

Тематика курсовых работ ежегодно обновляется.

Исходные данные для выполнения курсовой работы по дисциплине «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», сформированные преподавателем, желательно согласовать с материалами курсовой работы по дисциплине «Технология машиностроения» (чертеж детали, технологический процесс – базовый и др.).

Курсовая работа состоит из пояснительной записки (ПЗ) и графических материалов.

Объем ПЗ не превышает, как правило, 25 ... 30 страниц рукописного текста и графической части не более 3 листов формата А1. ПЗ должна давать достаточно полное представление о выполненных технологических, конструкторских и расчетных разработках. ПЗ должна включать в указанной последовательности следующие разделы: титульный лист; бланк задания, подписанный руководителем (консультантом) и студентом; аннотация (реферат); содержание с указанием страниц; введение; главы и параграфы основной части; заключение; литература; приложения (при необходимости). В графической части представляются необходимые чертежи, схемы, циклограммы и т.п.

Для выполнения курсовой работы студент должен иметь знания по дисциплинам: «Основы технологии машиностроения», «Технологическая оснастка», «Оборудование машиностроительных производств» и иметь навыки работы с пакетами программ: Компас, ADEM, NX-8 или другими современными программными продуктами.

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
Лекционные занятия	Тест текущего контроля дисциплины по разделам	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Лабораторные/практические занятия	Выполнение и защита работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Самостоятельная работа	Курсовая работа, вопросы по самостоятельной работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, 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:

Вопрос: С уменьшением толщины рулонного материала количество правильных роликов

- уменьшается;
- увеличивается;
- не изменяется.

Вопрос: Режим работы вибрототка с подбрасыванием реализуется при движении лотка с ускорением

- больше ускорения свободного падения;
- равным ускорению свободного падения;
- меньше ускорения свободного падения.

Вопросы по самостоятельной работе:

1. Ступени (уровни) автоматизации. Основные условия для автоматизации.

2. Основные элементы систем автоматизированного управления (САУ).
 3. Классификация систем управления (СУ).
- и т.п.

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 (экзаменационные) вопросы, примерные вопросы к курсовой работе.

Типовой тест:

1. Автоматизация массового производства изделий осуществляется за счет
 - универсальных станков
 - станков с ЧПУ
 - гибких производственных модулей
 - агрегатированных систем
 - автоматических линий из переналаживаемого оборудования
 - автоматических линий из специального оборудования
2. В децентрализованной системе управления управляющая команда на исполнительный орган поступает
 - по завершению выполнения предыдущей команды
 - не зависимо от состояния исполнительного органа
 - через определенное время

Теоретические навыки:

1. Классификация систем управления технологических систем
2. Принцип работы вибробункера.
3. Т.п.

Практические навыки:

Примеры типовых задач:

1. Рассчитать коэффициент технического использования роботизированного комплекса.

Рассчитать ширину лотка при известных размерах, формы детали и коэффициента трения. Содержание курсовой работы:

Часть 1. Структурный, кинематический и силовой анализ рычажного механизма

Часть 2. Синтез цилиндрической передачи внешнего зацепления

Часть 3. Синтез комбинированного редуктора

Примерные вопросы к курсовой работе

1. Автоматизация обслуживания технологического оборудования;
2. Разработка роботизированного технологического комплекса;
3. Разработка гибкой производственной системы изготовления деталей
4. Модернизация системы управления технологического оборудования (.....);
5. Система автоматического контроля параметров изделий;
6. Разработка автоматизированной технологической оснастки (приспособления)
7. Разработка автоматизированного сборочного приспособления;
8. Автоматизация подачи непрерывного материала;
9. Автоматизация операций литейного производства
10. Т.п

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
7 семестр				
Тестирование	12	8	15	35
Защита лабораторных/практических работ	-	4	11	15
Итого (максимум за период)	12	12	26	50
Экзамен				50
Итого				100
Курсовая работа (зачет с оценкой)				100

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. Схиртладзе А. Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / Схиртладзе А. Г., Воронов В. Н., Борискин В. П. – 6-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2020. – 600 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/19>

2. Бакунина, Т. А. Основы автоматизации производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. А. Бакунина. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 192 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/124660/#1>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 320 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=338024>

2. Рязанов, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы) [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. И. Рязанов. — Ульяновск: УлГТУ, 2018. — 162 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/165076/#1>

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Э. Фельдштейн. — Минск: Новое знание, 2011. — 265 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/2902/#1>

4.1.3 Методические материалы

1. Горшенин Г.С, Юсупов Ж.А., Иевлев В.О. Лабораторный практикум по автоматизации технологических процессов Казань: Издательство КГТУ, 2009. - 40 с.

2. Горшенин Г.С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Лабораторный практикум. - Казань: изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2010. - 48 с.

3. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Исследование автоматизированных производственных систем. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — СПб: Лань, 2019. — 192 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/119619/#1>

4. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — СПб: Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/119620/#1>

5. Электронный курс «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:
https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_257446_1&course_id=_13662_1

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 «Автоматизация производственных процессов в машиностроении» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:
https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_257446_1&course_id=_13662_1

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 «Znanium/com». URL: <https://znanium.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 (шт.), - стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.
Лабораторные/ практические занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (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

		<p>электромеханическим управлением;</p> <ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер с ж/к монитором и установленным лицензионным программным обеспечением; - стеллаж-накопитель заготовок; - компьютерный имитатор ГПС. <p>- гибкий производственный модуль на базе мини-габаритных токарного и фрезерного станков с ЧПУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мини-габаритный многофункциональный высокооборотный, вертикально-фрезерный станок с ЧПУ; - мини-габаритный токарно-патронный станок с ЧПУ. <p>Персональный компьютер для подготовки управляющих программ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - предустановленное программное обеспечение в следующем составе и характеристики: CAD/ CAM/ CAPP система ADEM-VX вер. 9.0; - столы для оборудования; - учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
	<p>Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер (графические станции) (шт), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”(шт.); -мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные (шт.); - столы учебные (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К. 209)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.

Самостоятельная работа	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (Л. 208)	- набор чертежных измерительных инструментов; - учебные столы, стулья; - доска; - учебно – наглядные пособия.
	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.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное
5.	Интегрированная CAD/CAM/CAPP система сквозного проектирования ADEM 8.1	ADEM, Россия	Лицензионное
6.	Система автоматизированного проектирования Siemens NX	Siemens PLM Software, Германия	Лицензионное
7.	Справочник конструктора ASKON	Акон, Россия	Лицензионное
8.	Автоматизированная система проектирования Компас-3D	Акон, Россия	Лицензионное
9.	Система автоматизированного проектирования технологических процессов Вертикаль	Акон, Россия	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