

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 12.07.2023 15:03:29

Уникальный программный ключ:

d31c25eab506b6b0cc50e03a64dfcc00529a085e5a995ad1080663082c961114

**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

Кафедра Машиностроения и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2019г.

Регистрационный номер 0428.08/19-41

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Автоматизация производственных процессов

Индекс по учебному плану: **Б1.В.08**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Машины и оборудование нефтяных
и газовых промыслов**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая,
проектно-конструкторская**

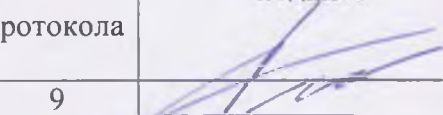


Лениногорск 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «27» мая 2019 г., протокол № 5

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана к.т.н., доцентом Горшениным Г.С. _____
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры МиИТ протокол №9 от 30.05.2019г.

Заведующий кафедрой доцент, к.т.н. Горшенин Г.С. _____

Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры МиИТ	30.05.2019	9	 Зав. кафедрой Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	30.05.2019	9	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь Страшнова А.Г.

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров технологического мышления в области автоматизации производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- познание технологических, технических и информационных основ автоматизации производственных процессов;
- 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 «Автоматизация производственных процессов» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модуля).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-6

Предшествующие дисциплины: нет

Одновременные дисциплины: нет

Последующие дисциплины: Управление системами и процессами, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Компетенция: ПК-9

Предшествующие дисциплины: нет

Дисциплины, изучаемые одновременно: нет

Последующие дисциплины: Преддипломная практика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	7	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	8	288	8	288
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>4,5</i>	<i>162</i>	<i>5,5</i>	<i>198</i>
Проработка учебного материала	4,5	162	4,5	162

Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	1	36	1	36
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Промежуточная аттестация:	экзамен			

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	9	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	5	180	5	180
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,83</i>	<i>30</i>	<i>0,78</i>	<i>28</i>
Лекции	0,33	12	0,28	10
Лабораторные работы	0,33	12	0,22	8
Практические занятия	0,17	6	0,28	10
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>3,91</i>	<i>141</i>	<i>3,91</i>	<i>141</i>
Проработка учебного материала	2,92	105	2,92	105
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	1	36	1	36
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>
Промежуточная аттестация:	экзамен			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ПК-6 – умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями</i>			
Знание (ПК-63) - средств автоматизации проектирования деталей, узлов, комплексов машиностроительных производств в соответствии с техническими заданиями	Знание средств автоматизации разработки технической и технологической документации (Word, Excel) в соответствии с техническими заданиями	Знание системы автоматизированного проектирования «Компас» при разработке деталей, конструкций машиностроительных производств в соответствии с техническими заданиями	Знание средств автоматизации проектирования «Компас», «ADEM», NX при разработке деталей, конструкций и комплексов машиностроительных производств в соответствии с техническими заданиями.

<p>Умение (ПК-6У) - разрабатывать средства технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов с учетом технологических, эксплуатационных параметров, а также выбирать эти средства с применением необходимых методов и средств анализа с использованием современных средств автоматизации проектирования.</p>	<p>Умение азрабатывать основные средства технологического оснащения машиностроительных производств с использованием программных продуктов Word, Excel.</p>	<p>Умение разрабатывать средства технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов с учетом технологических, эксплуатационных параметров с использованием системы автоматизированного проектирования «Компас».</p>	<p>Умение разрабатывать средства техно-логического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов с учетом технологических, эксплуатационных параметров, а также выбирать эти средства с применением необходимых методов и средств анализа с использованием средств автоматизации проектирования «Компас», «ADEM», NX.</p>
<p>Владение (ПК-6В) - навыками проектирования средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, их модернизации с учетом технологических, эксплуатационных параметров, а также выбора этих средств с применением необходимых методов и средств анализа с использованием современных средств автоматизации проектирования.</p>	<p>Владение навыками проектирования основных средств технологического оснащения, машиностроительных производств с использованием программных продуктов Word, Excel.</p>	<p>Владение навыками проектирования средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, их модернизации с учетом технологических, эксплуатационных параметров с использованием системы автоматизированного проектирования «Компас».</p>	<p>Владение навыками проектирования средств технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, технологических процессов, их модернизации с учетом технологических, эксплуатационных параметров, а также выбора этих средств с применением необходимых методов и средств анализа с использованием средств автоматизации проектирования «Компас», «ADEM», NX.</p>
<p>ПК-9- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий</p>			
<p>Знание (ПК-9З) - методик и средств поиска патентной, научной, технической и технологической информации с целью разработки новой технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности</p>	<p>Знание средств поиска технической и технологической информации с целью выбора оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации</p>	<p>Знание методик и средств поиска научной, технической и технологической информации с целью разработки новой технологической оснастки, средств автоматизации и обеспечения их патентоспособности</p>	<p>Знание методик и средств поиска научной, технической и технологической информации с целью разработки новой технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности</p>

<p>Умение (ПК-9У) - проводить поиск патентов, научной, технической и технологической информации, ее анализ и выбирать наиболее эффективные технические решения с целью разработки новой патентоспособной технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений</p>	<p>Умение проводить поиск технической и технологической информации для разработки средств автоматизации технологических процессов</p>	<p>Умение проводить поиск патентов, научной, технической и технологической информации, и выбирать наиболее эффективные технические решения с целью разработки новой технологической оснастки, средств автоматизации технологических процессов</p>	<p>Умение проводить поиск патентов, научной, технической и технологической информации, ее анализ и выбирать наиболее эффективные технические решения с целью разработки новой патентоспособной технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений</p>
<p>Владение (ПК-9В) - навыками поиска патентов, научной, технической и технологической информации, ее анализа, выбора наиболее эффективных технических решения с целью разработки новой патентоспособной технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений</p>	<p>Владение навыками поиска технической и технологической информации для разработки средств автоматизации технологических процессов</p>	<p>Владение навыками поиска патентов, научной, технической и технологической информации, и выбирать наиболее эффективные технические решения с целью разработки новой технологической оснастки, средств автоматизации технологических процессов</p>	<p>Владение навыками поиска патентов, научной, технической и технологической информации, ее анализа, выбора наиболее эффективных технических решения с целью разработки новой патентоспособной технологической оснастки, средств автоматизации и программ расчетов параметров технологических процессов и обеспечения патентной чистоты новых проектных решений</p>

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий
Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов	12	2		-	10	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 1.2. Средства автоматизации управления производственными процессами	40	4		-	36	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 2. Автоматизация контроля							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Автоматизация контроля	50	4	4	4	38	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 3. Автоматизация операций обслуживания технологического оборудования и сборки							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Автоматизация транспортно-загрузочных операций	78	6	10	10	52	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 3.2. Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах	36	2	4	4	26	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Курсовая работа	36				36	ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-2</i>
Экзамен (зачет)	36					ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	288	18	18	18	198		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий
Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации							<i>ФОС ТК-1</i>

Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов	32	2		-	30	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 1.2. Средства автоматизации управления производственными процессами	45	2		-	43	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 2. Автоматизация контроля							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Автоматизация контроля	66	2	4	2	58	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 3. Автоматизация операций обслуживания технологического оборудования и сборки							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Автоматизация транспортно-загрузочных операций	58	2	4	4	48	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 3.2. Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах	42	2		4	36	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Курсовая работа	36				36		<i>ФОС ПА-2</i>
Экзамен (зачет)	9						<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	288	10	8	10	251		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ПК-6			ПК-9		
	ПК-6З	ПК-6У	ПК-6В	ПК-9З	ПК-9У	ПК-9В
Раздел 1						
Тема 1.1	+		+	+	+	
Тема 1.2	+		+	+		+
Раздел 2						
Тема 2.1		+		+	+	
Раздел 3						
Тема 3.1	+		+		+	+
Тема 3.2	+		+		+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации

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.

Литература: [1], [2].

Тема 1.2. Средства автоматического управления производственными процессами

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

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.

Литература: [1], [2].

Раздел 2. Автоматизация контроля

Тема 2.1. Автоматизация контроля

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

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

Техническое зрение. Системы контроля внутренних поверхностей трубопроводов

Литература: [1], [2].

Раздел 3. Автоматизация обслуживания технологического оборудования и процесса сборки

Тема 3.1. Автоматизация транспортно-загрузочных операций

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. Ориентирующие устройства. 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).

Литература: [1], [2].

Тема 3.2. Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах

Условия применения 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.

Автоматизация восстановительных работ.

Литература: [1], [2].

2.3. Курсовое проектирование

Курсовая работа по дисциплине «Автоматизация производственных процессов» 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-6, ПК-9 а также приобретение специальных умений и навыков самостоятельного решения производственных задач по автоматизации производственных процессов.

Задачами курсовой работы по автоматизации производственных процессов в нефтегазовом деле 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. Автоматизация диагностирования (машин и оборудования нефтяного и газового промыслов);
5. Автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на (буровой);
6. Автоматизация систем безопасности производственных систем;
7. Модернизация системы управления технологического оборудования (.....);
8. Система автоматического контроля параметров изделий;
9. Разработка автоматизированной технологической оснастки (приспособления)
10. Автоматизация подачи непрерывного материала;
11. 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», сформированные преподавателем, желательно согласовать с материалами курсовой работы по дисциплине «Основы технологии машиностроения»

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: «Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов», «Основы технологии машиностроения», «Обработка металлов резанием» и иметь навыки работы с пакетами программ: Компас, ADEM, NX-8 или другими современными программными продуктами.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид	Примечание
-------	-------------------------------	-----	------------

1	2	оценочных средств	3	4
1.	Раздел 1 Общие вопросы. Средства автоматического управления производственными процессами	ФОС ТК-1	Средства текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)	
2.	Раздел 2 Автоматизация контроля	ФОС ТК-2	Отчеты по лабораторным работам Средства текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)	
3.	Раздел 3 Автоматизация обслуживания технологического оборудования и процесса сборки	ФОС ТК-3	Отчеты по лабораторным работам, Средства текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-3)	

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.

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Первый этап (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

Второй этап:

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.
2. Рассчитать ширину лотка при известных размерах, формы детали и коэффициента трения.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

- на **первом этапе** (для всех обучающихся) с помощью фондов оценочных средств по промежуточной аттестации определяется соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися пороговому уровню оценке («удовлетворительно»);

- на **втором этапе** (для обучающихся, успешно прошедших первый этап и желающих получить более высокую оценку (баллы) определяется письменно с помощью фондов оценочных средств по промежуточной аттестации соответствие освоения учебной дисциплины обучающимися продвинутому или превосходному уровням (оценке «хорошо» или «отлично»).

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения Компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения Компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения Компетенций	до 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Фельдштейн Е.Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении [Электронный ресурс]. Минск: Новое знание, 2011. 265 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2902/#1>
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. [Электронный ресурс]: учебник / Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Зверовщиков А.Е. – Электрон. дан. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=752393>

4.1.2 Дополнительная литература

- 1 Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. Автоматизация технологических процессов. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2014. - 376 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/64774/#1>
- 2 Акулович Л.М., Шелег В.К. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. - М.: Новое знание, 2012. - 488 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2914/#1>
- 3 Шишмарев В.Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для студ. высш. учеб. заведений /В.Ю. Шишмарев. - М: Издательский центр Академия, 2007. - 368 с.

4.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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. Горшенин Г.С. Оборудование автоматизированного производства: лабораторный практикум. – Казань: редакционно-издательский центр «Школа», 2014. - 80 с.
4. Оборудование автоматизированного производства. [Электронный ресурс]: методические указания для студентов заочного обучения специальности 120100 "Технология машиностроения" / Мин-во образ-я и науки РФ; КГТУ им. А.Н. Туполева, 2005. - 20 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-529/810070.pdf/index.html>
5. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / Волчкевич Л.И.- М: Машиностроение, 2007.- 380 с.- Доп.УМО вузовРФ

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов позволяет получить более глубокие знания по изучаемой дисциплине, приобрести практические навыки при решении практических задач, развить творческое не стандартное мышление. Выделенные часы целесообразно использовать для получения дополнительной информации по тематике дисциплины, выполнения курсовой работы, подготовки к практическим работам, написанию статей, участия в конкурсах, конференциях, форумах и т.п.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподаваемого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных занятиях.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций, видеороликов, При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо

контролировать усвоение материала основной массой студентов, путем проведения экспресс-опросов студентов.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.

Любая лабораторная работа должна включать самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система Znanium
- <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

1. Не требуется

4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Apache OpenOffice,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM.
- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Техэксперт,
- NXAcademicBundle,
- Справочник конструктора ASKON.

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области автоматизация и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в предметной области.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

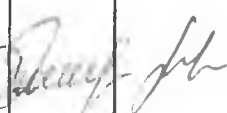
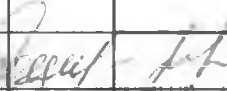
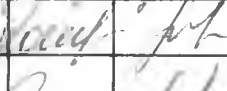

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество Единиц (шт)
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы (шт.), - стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 24, 48 1 1
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- 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.	15, 15, 1 1 15, 8, 28 1 1
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л306)	- учебные столы (шт.), стулья (шт.); - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15, 30 1 1
	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнение курсовых работ) (Л. 208)	- набор чертежных измерительных инструментов; - учебные столы (шт.), стулья; (шт.) - доска; - учебно – наглядные пособия.	15, 30 1
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер (шт.); - ЖК монитор 19” (шт.); - столы компьютерные (шт.); - учебные столы (шт.), стулья (шт.).	8, 8, 8, 8, 20

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
2.	1..4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
3.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
4.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы										
				<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>						<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, 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	
7	8 ЗЕ/288	16	16	16	1,5	-	2	0,3	34,5	-	168	33,7	экзамен, курсовая работа	
Итого	8 ЗЕ/288	16	16	16	1,5	-	2	0,3	34,5	-	168	33,7	экзамен, курсовая работа	

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час		Виды учебной работы										
				<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>						<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, 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	
9	8 ЗЕ/288	8	8	8	1,5	-	2	0,3	34,5	-	219	6,7	экзамен, курсовая работа	
Итого	8 ЗЕ/288	8	8	8	1,5	-	2	0,3	34,5	-	219	6,7	экзамен, курсовая работа	

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов	12	2		-	10	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 1.2. Средства автоматизации управления производственными процессами	40	4		-	36	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 2. Автоматизация контроля							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Автоматизация контроля	50	4	4	4	38	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 3. Автоматизация операций обслуживания технологического оборудования и сборки							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Автоматизация транспортно-загрузочных операций	78	4	8	8	58	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 3.2.Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах	36	2	4	4	26	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Курсовая работа	34,5				34,5	ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-2</i>
Подготовка к промежуточной аттестации	33,7				33,7	ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-1</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа)	3,8					ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	288	16	16	16	236,2		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/ интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Общие вопросы. Средства автоматизации							<i>ФОС ТК-1</i>
Тема 1.1. Общие вопросы автоматизации производственных процессов	32	1		-	31	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль

Тема 1.2. Средства автоматизации управления производственными процессами	45	2		-	43	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 2. Автоматизация контроля							<i>ФОС ТК-2</i>
Тема 2.1. Автоматизация контроля	64	2	4	2	56	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Раздел 3. Автоматизация операций обслуживания технологического оборудования и сборки							<i>ФОС ТК-3</i>
Тема 3.1 Автоматизация транспортно-загрузочных операций	60	2	4	4	50	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Тема 3.2.Автоматизация сборки при ремонтно-восстановительных работах	42	1		2	39	ПК-6; ПК-9	Текущий контроль
Курсовая работа	34,5				34,5	ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-2</i>
Подготовка к промежуточной аттестации	6,7				6,7	ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-1</i>
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа)	3,8					ПК-6; ПК-9	<i>ФОС ПА-1</i>
ИТОГО:	288	8	8	8	260,2		

5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой МиИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		