Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович
Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ
Дата подписания: 20.10.2021 16:45:58
Уникальный программный ключ:
d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c9614f4

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

Лениногорский филиал

Кафедра Технологии машиностроения и приборостроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЛФ КНИТУ-КАИ
_____ Р.А. Шамсутдинов
01 09 2017 г.

Регистрационный номер 0428. 78/17-33

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Металлообрабатывающие станки»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.05.01**

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

Квалификация: **бакалавр**

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

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

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.05, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработали:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения _____ Кувшинов П.И.

ассистент кафедры технологии машиностроения и приборостроения _____ Балахонцева Э.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	_____ зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	_____ Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		_____ Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины «Металлообрабатывающие станки» у будущих бакалавров является формирование у будущих бакалавров знаний о современных металлообрабатывающих станках, их технологических возможностях и эффективного применения.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основной задачей дисциплины «Металлообрабатывающие станки» является подготовка студентов к выбору рациональных конструкций, параметров, технологических возможностей, настройки и наладки современных высокопроизводительных станков для реализации эффективных операций механической обработки в условиях рыночной экономики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Металлообрабатывающие станки» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 Дисциплины (модули).

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

Компетенция: ПК-1

Предшествующие дисциплины: Материаловедение; Технология конструкционных материалов; Математическое моделирование и оптимизация; Процессы и операции формообразования; Основы физико-технических методов обработки; Электрофизические и электрохимические методы обработки; Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Производственная технологическая практика.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Основы технологии машиностроения.

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

Компетенция: ПК-4

Предшествующие дисциплины: Основы физико-технических методов обработки, Электрофизические и электрохимические методы обработки, Теория автоматического управления, Управление системами и процессами в машиностроении, Основы управления технологическими системами Технологическая оснастка, Технологическая сборочная оснастка, Производственная технологическая практика

Последующие дисциплины: Автоматизация технологической подготовки производства, Автоматизация производственных процессов в машиностроении, Производство и проектирование металлорежущих инструментов, Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования, Металлообрабатывающие станки, Проектирование машиностроительных производств, Обработка на станках с числовым программным управлением, Технологическая наладка станков с числовым программным управлением, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, 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)	**4**	**144**	**4**	**144**

Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)	***1***	***36***	***1***	***36***
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия				
Самостоятельная работа студента	***2***	***72***	***2***	***72***
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	***1***	***36***	***1***	***36***
Промежуточная аттестация:	**экзамен**			

Таблица 1б

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)	**4**	**144**	**4**	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)	***0,5***	***18***	***0,5***	***18***
Лекции	0,28	10	0,28	10
Лабораторные работы	0,22	8	0,22	8
Практические занятия				
Самостоятельная работа студента	***3,25***	***117***	***3,25***	***117***
Проработка учебного материала	3,25	117	3,25	117
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	***0,25***	***9***	***0,25***	***9***
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
ПК-1 – способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий			
Знание (ПК-13) - способов рационального использования станков, выбора режущих материалов для инструментов и моделирования энергосберегающих режимов резания	Знание способов рационального использования станков	Знание способов рационального использования станков и выбора режущих материалов для инструментов	Знание способов рационального использования станков, выбора режущих материалов для инструментов и моделирования энергосберегающих режимов резания

Умение (ПК-1У) - применять методы рационального использования станков, выбора режущих материалов для инструментов и моделирования энергосберегающих режимов резания	Умение применять методы рационального использования станков	Умение применять методы рационального использования станков и выбора режущих материалов для инструментов	Умение применять методы рационального использования станков, выбора режущих материалов для инструментов и моделирования энергосберегающих режимов резания
Владение (ПК-1В) - способами рационального использования станков, выбора режущих материалов для инструментов и моделирования энергосберегающих режимов резания	Владение способами рационального использования станков	Владение способами рационального использования станков и выбора режущих материалов для инструментов	Владение способами рационального использования станков, выбора режущих материалов для инструментов и моделирования энергосберегающих режимов резания
ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа			
Знание (ПК-4З) - конструкций и технологических возможностей основных групп современных металлообрабатывающих станков, их оснастки, средств автоматизации и модернизации	Знание конструкций и технологических возможностей основных групп современных металлообрабатывающих станков и их оснастки	Знание конструкций и технологических возможностей основных групп современных металлообрабатывающих станков, их оснастки и средств автоматизации	Знание конструкций и технологических возможностей основных групп современных металлообрабатывающих станков, их оснастки, средств автоматизации и модернизации
Умение (ПК-4У) - применять знания о металлообрабатывающих станках для проектирования приводов главного движения, приводов подач и оснастки для нового производительного и экономичного оборудования	Умение применять знания о металлообрабатывающих станках для проектирования приводов главного движения для нового производительного и экономичного оборудования	Умение применять знания о металлообрабатывающих станках для проектирования приводов главного движения, приводов подач для нового производительного и экономичного оборудования	Умение применять знания о металлообрабатывающих станках для проектирования приводов главного движения, приводов подач и оснастки для нового производительного и экономичного оборудования
Владение (ПК-4В) - навыками проектирования приводов главного движения, приводов подач и оснастки для нового производительного и экономичного оборудования	Владение навыками проектирования приводов главного движения для нового производительного и экономичного оборудования	Владение навыками проектирования приводов главного движения и приводов подач для нового производительного и экономичного оборудования	Владение навыками проектирования приводов главного движения, приводов подач и оснастки для нового производительного и экономичного оборудования

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 сведения о металлорежущих станках							***ФОС ТК-1***
Тема 1.1. Классификация металлообрабатывающих станков	7	1	-		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.2. Приводы станков	8	2	-		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.3. Управление станками	8	2	-		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 2. Универсальные станки							***ФОС ТК-2***
Тема 2.1. Станки токарной группы	12	2	4		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.2. Станки для обработки отверстий	11	1	4		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.3. Фрезерные станки	11	1	4		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.4. Шлифовальные станки	11	1	4		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 3. Резьбо- и зубообрабатывающие станки. Проектирование и испытания станков							***ФОС ТК-3***
Тема 3.1. Резьбонарезные станки	8	2	-		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.2. Зубообрабатывающие станки	8	2	-		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.3. Проектирование станков	8	2	-		6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.4. Исследование и испытания станков	14	2	-		12	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Экзамен	36					ПК-1, ПК-4	*ФОС ПА*
ИТОГО:	144	18	18		72		

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 сведения о металлорежущих станках							***ФОС ТК-1***
Тема 1.1. Классификация металлообрабатывающих станков	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.2. Приводы станков	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.3. Управление станками	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 2. Универсальные станки							***ФОС ТК-2***
Тема 2.1. Станки токарной группы	15	1	4	-	10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.2. Станки для обработки отверстий	15	1	4	-	10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.3. Фрезерные станки	10,5	0,5	-	-	10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.4. Шлифовальные станки	19	2	-		17	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 3. Резьбо- и зубообрабатывающие станки. Проектирование и испытания станков							***ФОС ТК-3***
Тема 3.1. Резьбонарезные станки	10,5	0,5	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.2. Зубообрабатывающие станки	10,5	0,5	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.3. Проектирование станков	10,5	0,5	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.4. Исследование и испытания станков	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Экзамен	9					ПК-1, ПК-4	*ФОС ПА*
ИТОГО:	144	10	8		117		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)					
	ПК-1			ПК-4		
	ПК-1З	ПК-1У	ПК-1В	ПК-4З	ПК-4У	ПК-4В
Раздел 1						
Тема 1.1	+		+	+	+	
Тема 1.2	+		+	+		+
Тема 1.3		+	+		+	+
Раздел 2						
Тема 2.1		+		+	+	
Тема 2.2.		+			+	+
Тема 2.3.	+			+		
Тема 2.4		+	+		+	+
Раздел 3						
Тема 3.1	+		+		+	+
Тема 3.2	+		+		+	+

Тема 3.3.		+				
Тема 3.4.			+	+	+	

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКАХ

Тема 1.1. Классификация металлообрабатывающих станков

Объем механообработки в технологии производства основных деталей машиностроения. Роль металлорежущих станков в обеспечении требований по качеству, надежности и экономичности обрабатываемых деталей. Структурная схема станка. Основные определения.

Классификация станков. Технико-экономические показатели станков: эффективность, производительность, надежность, гибкость, точность.

Формообразование на станках: метод копирования, метод обката, метод следа, метод касания.

Движения в станках. Кинематическая структура станков. Условные обозначения. Кинематическая схема. Уравнение кинематического баланса. Настройка станков. Способы подбора сменных зубчатых колес.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 1.2. Приводы станков

Элементарные механизмы для ступенчатого регулирования скорости вращения: сменные зубчатые колеса, многовенцовые блоки, механизмы с муфтами и передвижными зубчатыми колесами. Механизм вытяжной шпонки. Вариаторы.

Типовые механизмы привода прямолинейного движения. Устройства реверсирования. Суммирующие механизмы. Механизм обгона. Механизмы для периодических движений. Привод главного движения. Общее понятие о множительных структурах и их графическое изображение. Оптимальный вариант множительной структуры. Передаточные отношения. Число зубьев зубчатых колес. Коробки скоростей со сложенной структурой.

Привод подачи. Кинематика привода подач. Кинематика привода резьбонарезных цепей.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 1.3. Управление станками

Общие понятия и определения. Передача и преобразование информации. Классификация систем автоматического управления. Управление с распределительным валом. Система циклового программного управления.

Следящие системы. Копировальные системы. Системы числового программного управления (ЧПУ). Основные принципы ЧПУ станками. Преобразование информации. Система координат станков. Этапы подготовки программ. Структурная схема системы ЧПУ. Классификация систем. Структурная схема приводов. Анализ типовой системы ЧПУ.

Адаптивные системы управления. Основные принципы построения адаптивных систем управления (АСУ). Классификация систем. Анализ структурной схемы АСУ. Сравнительный анализ АСУ. Контроль и диагностика в металлорежущих станках. Структура системы поддержания работоспособности. Задачи оперативного контроля. Тестовый контроль. Поверочный контроль. Контроль состояния инструмента. Алгоритм распознавания поломок и износа инструмента. Размерный контроль. Входной, промежуточный и выходной контроль. Алгоритм размерного контроля на станке. Калибровка измерительной головки. Погрешности измерения. Условия эффективного применения средств контроля и диагностики.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

РАЗДЕЛ 2. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Тема 2.1. Станки токарной группы

Технологические возможности токарных станков и их классификация. Основные узлы и рабочие движения. Нормализованные приспособления и оснастка для токарных станков. Анализ кинематической схемы и настройка токарно-винторезного станка модели 16К20.

Токарные станки с ЧПУ. Конструктивные и технологические возможности. Анализ кинематической схемы токарного станка с ЧПУ модели 16К20Ф3 и универсальный токарно-

винторезный станок CU325/70. Общие сведения о токарно-револьверных, лобовых, карусельных, копировальных станках. Токарные автоматы, полуавтоматы и гибкие производственные модули.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 2.2. Станки для обработки отверстий.

Сверлильные станки. Технологические возможности и классификация сверлильных станков. Основные узлы и движения в станках. Нормализованные приспособления и оснастка для сверлильных станков. Анализ кинематической схемы и настройка вертикально-сверлильного станка модели 2Н118.

Технологические и конструктивные особенности сверлильных станков с ЧПУ. Анализ кинематической схемы и настройка вертикально-сверлильного станка с ЧПУ мод.2Р135Ф2.

Расточные станки. Общие сведения о горизонтально, - координатно - и алмазно-расточных станках. Технологические и конструктивные особенности расточных станков с ЧПУ.

Понятия о гибких производственных модулях для осевой обработки и растачивания.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 2.3. Фрезерные станки.

Назначение, классификация и область применения фрезерных станков. Основные узлы и рабочие движения в станках. Анализ кинематической схемы вертикально-сверлильного станка 2А125, универсального вертикально-фрезерного станка OptiBF20Vano. Делительные головки для фрезерных станков. Настройка универсальной лимбовой делительной головки на различные работы. Технологические возможности и конструктивные особенности фрезерных станков с ЧПУ. Анализ кинематической схемы вертикально-сверлильного станка 2А125, универсального вертикально-фрезерного станка OptiBF20Vano.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 2.4. Шлифовальные станки.

Назначение, классификация и область применения шлифовальных станков. Основные узлы и движения в станках.

Круглошлифовальные станки. Анализ гидрокинематической схемы круглошлифовального станка модели 3М151.

Назначение, конструктивные особенности и область применения шлифовальных станков с ЧПУ. Анализ гидрокинематической схемы круглошлифовального полуавтомата модели 3М151Ф2 с ЧПУ.

Анализ кинематической плоскошлифовального станка модели 3Г71М (3Д710).

Бесцентровые круглошлифовальные станки. Внутришлифовальные станки.

Профильно-шлифовальные станки.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

РАЗДЕЛ 3. РЕЗЬБО - И ЗУБООБРАБАТЫВАЮЩИЕ СТАНКИ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЯ СТАНКОВ

Тема 3.1. Резьбонарезные станки

Назначение, область применения и классификация резьбонарезных станков. Основные узлы и движения в станках.

Анализ кинематической схемы резьбонарезного полуавтомата модели 5Б63.

Резьбонакатные станки. Гайкорезные автоматы. Резьбо-шлифовальные станки. Токарный резьбонарезной станок повышенной точности модели 1620.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 3.2 Зубообрабатывающие станки

Схемы образования эвольвентных профилей зубчатых колес.

Назначение, область применения и классификация зубообрабатывающих станков.

Анализ кинематической схемы и настройка зубофрезерного полуавтомата модели 5М324А. Зубообрабатывающие станки с ЧПУ. Анализ кинематической схемы зубофрезерного полуавтомата с ЧПУ модели 53А20Ф4.

Общие сведения о зободолбежных, зубострогальных, зубоотделочных и зубошлифовальных станках.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 3.3 Проектирование станков

Требования к приводу. Технико-экономические показатели проектируемых станков. Составление расчетной схемы. Определение основных технических характеристик проектируемого станка. Ряды частот. Рекомендации по выбору стандартного значения знаменателя геометрического ряда φ. Ряды подач. Определение мощности электродвигателя. Основные кинематические зависимости для привода. Уравнение настройки привода. Структурная формула привода.

Определение передаточных отношений: аналитический метод, графо-аналитический метод. Выбор оптимальной схемы кинематики привода.

Определение передаточных отношений для переборов, ступеней возврата. связанных колёс, приводов от многоскоростного электродвигателя. Структуры с совпадением и выпадением частот. Построение структурных сеток для сложенных структур.

Расчет чисел зубьев кинематических приводов.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

Тема 3.4. Исследование и испытание станков.

Этапы экспериментального исследования. Уровни исследований. Основные этапы системного исследования. Выделение существенных факторов: метод экспертных оценок, дисперсионный анализ. Идентификация статических объектов. Планирование, реализация и статическая обработка факторного эксперимента для полиномиальных моделей.

Идентификация динамических объектов. Методы экспериментального определения частотных характеристик упругой системы по связи с процессом резания. Анализ функциональной схемы для определения АФЧХ станка.

Испытания металлорежущих станков. Проверка качества изготовления. Испытание на холостом ходу и под нагрузкой. Проверка геометрической точности станков. Проверка кинематической точности. Испытание на жесткость и виброустойчивость. Проверка станков на шум.

Литература: [1] ,[2] ,[3]

2.3. Курсовое проектирование

Курсовая работа по дисциплине «Металлообрабатывающие станки» в соответствии с учебным планом не предусмотрена.

Тематика лабораторных занятий

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных занятий	Трудоёмкость (час)
1.	2.1	Изучение конструкции, кинематики универсального токарно-винторезного станка CU325/70, 1К62	4
2.	2.2	Изучение конструкции, кинематики вертикально-сверлильного станка 2А125, универсального вертикально-фрезерного станка OptiBF20Vano	4
3.	2,3	Изучение конструкции, кинематики широкоуниверсального фрезерного станка 675	4
4.	2.4	Изучение конструкции, кинематики плоскошлифовального станка модели 3Г71М (3Д710)	4

Тематика практических занятий

№ п/п	№ темы	Наименование практических работ	Трудоёмкость (час)

1 2	2.1	Изучение конструкции. кинематики и настройки токарноо станка с ЧПУ 16К20Ф3	4
3		Настройка токарного станка на нарезание резьбы	2
4 5	2.3	Изучение конструкции. кинематики и настройки фрезерного станка с ЧПУ 6Р13Ф3	4
6 7		Изучение конструкции, кинематики и настройки делительных головок	4
8 9	3.2	Изучение конструкции. кинематики и настройки зубодолбежного станка 5140	4

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 оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Раздел 1	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Раздел 2	ФОС ТК-2	Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3.	Раздел 3	ФОС ТК-3	Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

Типовые оценочные средства для текущего контроля:

 Какими механизмами выполняется ступенчатое регулирования скорости вращения шпинделя?

- вариатором;
- муфтой обгона;
* - скользящими блоками;
- предохранительными муфтами;
- трензелем

 Какими методами формируются точные эвольвентные профили зубчатых колес?

–копированием;
–литьем;
*- обкаткой
–штамповкой;
–протягиванием

Вопросы по самостоятельной работе

1. Формообразование на станках: метод копирования, метод обката, метод следа, метод касания.
2. Кинематическая схема. Уравнение кинематического баланса.
3 Настройка станков. Способы подбора сменных зубчатых колес
4. 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: типовые тестовые задания

br> По какому ряду формируются частоты шпинделя?

- арифметическому;
- логарифмическому;
*- геометрическому;
- Фурье;
- гармоническому

Второй этап: вопросы к экзамену

. Определение станок.
2. Группы станков.
3. Типы станков.
4. Универсальные станки.
5. Специализированные станки.
6. Специальные станки.
7. Классы точности станков.
8. 16К20Ф3, 2Н118, 6Н82, 5140, 3М152Ф3
9. Виды точности.
10. Жёсткость.
11. Структура привода.
12. Объёмное бесступенчатое регулирование частоты.
13. Дроссельное регулирование частоты.
14. Муфта обгона.
15. Предохранительная муфта.
16. Цилиндрические реверсы.
17. Конические реверсы.
18. Тройной скользящий блок.
19. Перебор.
20. Ступень возврата.
21. Гитара сменных колёс.
22. Вытяжная шпонка.
23. Накидная шестерня.
24. Ряд частот.
25. Ряд подач.
26. Лобовой вариатор.
27. Торовый вариатор.
28. Вариатор с шаровым сегментом и конусом.
29. Дифференциальные механизмы.
30. Способы установки шестерён на валу.
31. Назначение шариковой передачи винт – гайка.
32. Движения в токарном станке.
33. Узлы токарного станка.
34. Типы токарных станков.
35. Цепь нарезания точных резьб.
36. Звено увеличения шага резьбы.
37. Конструктивные особенности токарных станков с ЧПУ.
38. Размерность продольной подачи токарных станков с ЧПУ.
39. Нарезание резьбы на токарных станках с ЧПУ.
40. Условие настройки резьбовой цепи.
41. Назначение сверлильных станков.
42. Типы сверлильных станков.
43. Совмещение осей при сверлении.
44. Конструктивные особенности сверлильных станков с ЧПУ.

45. Назначение фрезерных станков.
46. Типы фрезерных станков.
47. Назначение делительных головок.
48. Типы делительных головок.
49. Конструкция делительной головки.
50. Условие настройки делительной головки на фрезерование винтовых канавок.
51. Размерность подачи у фрезерного станка.
52. Конструктивные особенности фрезерных станков с ЧПУ.
53. Размерность подачи у фрезерных станков с ЧПУ.
54. Назначение зубофрезерных станков.
55. Движения зубофрезерования.
56. Условие настройки цепи обкатки.
57. Условие настройки цепи подачи.
58. Условие настройки цепи дифференциала.
59. Назначение зубодолбления.
60. Движения зубодолбления.
61. Условие настройки цепи главного движения.
62. Условие настройки цепи обкатки.
63. Условие настройки цепи подачи.
64. Движения зубострогания.
65. Условие настройки цепи главного движения.
66. Условие настройки цепи обкатки.
67 Условие настройки цепи подачи.
68. Условие настройки цепи деления.
69. Методы подбора сменных зубчатых колёс.
70. Конструктивные особенности токарно – револьверного станка.
71. Конструктивные особенности токарно – револьверного автомата .
72. Требования к проектируемому приводу.
73. Технико – экономические показатели проектируемых станков.
74. Усилия, учитываемые при проектировании привода.
75. Определение характеристик проектир. станка: t, ΔS, Δ V, Δ n, Rn.
76. Стандартные значения □ = , E1= 40, 20, 10, 20/3, 5, 4, 20/6.
77. Привод от многоскоростного электродвигателя: E2 - целое.
Кроме □ = 1.58, 1.78.
78. Рекомендации по выбору □.
79. Определение мощности электродвигателя
80. Уравнение настройки привода.
81. Методы выделения существенных факторов при экспериментальных исследованиях станков?
82. С помощью какого метода идентифицируют статические объекты станков?
83. Каким образом идентифицируют динамические объекты станков?
84. Что проверяется при испытаниях станков на холостом ходу?
85. Что проверяется при испытаниях станков под нагрузкой?
86. Что включает проверка геометрической точности станков?
87. Что такое кинематическая точность станка?
88. Чем характеризуется статистическая жесткость станка?
89. Как проводятся испытания станков на виброусточивость?
90. С помощью чего замеряется шумовые характеристики станков?

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.**

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

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. Сергель Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий. [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. - Минск: Новое знание, 2013. - 732 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/50682/#379

2.Вереина Л.И. Металлообрабатывающие станки [Электронный ресурс]: учебник — Электрон. дан. — М. : ИНФРА-М, 2016. 440 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=701959

3.Харченко А.О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учебное пособие — Электрон. дан. — М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. 260 с. — Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=502151

4.1.2 Дополнительная литература

1. Мещерякова В.Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учебное пособие.- М.: ИНФРА-М, 2015. - 336 с. - Доп. УМО

2. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств. [Электронный ресурс]: учебник / Тимирязев В.А. и др. – Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 384 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/50682/#378

3. Технологические процессы машиностроительного производства. [Электронный ресурс]: учебник / В.Б. Моисеев, К.Р. Таранцева, А.Г. Схиртладзе. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 218 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=429193#

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

1. Кувшинов П. И., Коровин Е. М. Металлообрабатывающие станки [Электронный ресурс]: Лабораторный практикум. – Казань: изд-во КНИТУ-КАИ, 2015. - 48 с. – Режим доступа: http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2922/879.pdf/index.html

2. Проектирование машиностроительного оборудования: методические рекомендации для студентов заочного обучения / Сост. Кувшинов П.И., Ухватов Н.Н., Юсупов Ж.А.- Казань: Издательство КГТУ, 2000. – 68 с.- Рек. к изд. УМЦ

3. Ефремов В.Д. и др. Металлорежущие станки: учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 696 с. Доп. УМО

4. Гаврилин А.М. и др. Станочное оборудование машиностроительных производств: учебник в 2-х ч. Ч.1.- С.О.: ТНТ, 2012. - 416 с. - Доп. УМО

5. Гаврилин А.М. и др. Станочное оборудование машиностроительных про изводств: учебник в 2-х ч. Ч.2.- С.О.: ТНТ, 2012. - 408с. - Доп. УМО

6. Вереина Л.И. Устройство металлорежущих станков: учебник.- М: ИЦ Академия, 2010.- 432 с. - рек. ФГУ

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

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и лабораторных занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Ознакомление с будущей темой лабораторной работы. Работа студента при проведении лабораторных занятий будет способствовать освоению практических навыков по работе, управлению и настройке металлообрабатывающих станков.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

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

Большие возможности углубления знаний предоставляет электронная образовательная среда Blackboard Learn КНИТУ-КАИ

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- http://znanium.com

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

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

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области металлообрабатывающих станков 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 в области металлообрабатывающих станков, 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:

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Раздел 1-3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л 302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран ; - акустические колонки ; - учебные столы, стулья ; - доска ;	1 1 1 1 24; 48 1 1

		- стол преподавателя ; - учебно – наглядные пособия.	
	Учебная аудитория (Лаборатория металлорежущих станков) (Л. 4)	- станок 87-25ножовочный (отрезной); - станок NWA-25M(станок заточной); - станок шлифовальный 3Д710В-1; - станок 3Л 6312976,23 (наждак) - универсальный токарно-винторезный станок мод.CU 325/750; - универсальный вертикально-фрезерный станок мод. OptiBF20 Vario; - шкаф для хранения инструментов и заготовок; - учебные столы , стулья , - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 1 1 1 4; 8
	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.	15 15 1 1 15 8; 28 1 1
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер ; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные ; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25

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.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2.	4.2.3	30.01.18	Добавить:- Справочник конструктора ASKON.		
3.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
4.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
5.	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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1000 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
6.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
7.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
8.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Приложение 1

Таблица 1.1, *а*

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		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	4 ЗЕ/144	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	76	33,7	экзамен
Итого	**4 ЗЕ/144**	**16**	**16**	**-**	**-**	**-**	**2**	**0,3**	**-**	**-**	**76**	**33,7**	**экзамен**

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		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	4 ЗЕ/144	8	8	-	-	-	2	0,3	-	-	119	6,7	экзамен
Итого	**4 ЗЕ/144**	**8**	**8**	**-**	**-**	**-**	**2**	**0,3**	**-**	**-**	**119**	**6,7**	**экзамен**

Приложение 2

Таблица 3а

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 сведения о металлорежущих станках							***ФОС ТК-1***
Тема 1.1. Классификация металлообрабатывающих станков	8	1	-	-	7	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.2. Приводы станков	8	1	-	-	7	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.3. Управление станками	9	2	-	-	7	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 2. Универсальные станки							***ФОС ТК-2***
Тема 2.1. Станки токарной группы	12	2	4	-	6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.2. Станки для обработки отверстий	11	1	4	-	6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.3. Фрезерные станки	11	1	4	-	6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.4. Шлифовальные станки	11	1	4	-	6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 3. Резьбо- и зубообрабатывающие станки. Проектирование и испытания станков							***ФОС ТК-3***
Тема 3.1. Резьбонарезные станки	8	1	-	-	7	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.2. Зубообрабатывающие станки	8	2	-	-	6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.3. Проектирование станков	8	2	-	-	6	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.4. Исследование и испытания станков	14	2	-	-	12	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	33,7	-	-	-	33,7	ПК-1, ПК-4	*ФОС ПА*
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3	-	-	-	-	ПК-1, ПК-4	*ФОС ПА*
ИТОГО:	144	16	16	-	109,7		

Таблица 3б

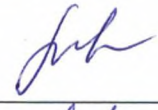
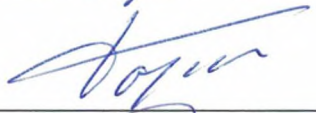
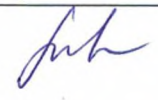
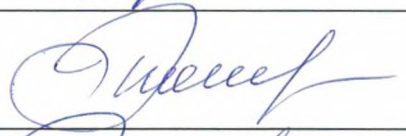
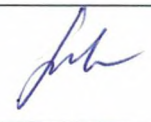
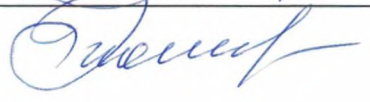
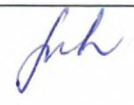
Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

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 сведения о металлорежущих станках							***ФОС ТК-1***
Тема 1.1. Классификация металлообрабатывающих станков	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.2. Приводы станков	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 1.3. Управление станками	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль

Раздел 2. Универсальные станки							***ФОС ТК-2***
Тема 2.1. Станки токарной группы	15	0,5	4	-	10,5	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.2. Станки для обработки отверстий	15	0,5	4	-	10,5	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.3. Фрезерные станки	10,5	0,5	-	-	10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 2.4. Шлифовальные станки	19	1	-		18	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Раздел 3. Резьбо- и зубообрабатывающие станки. Проектирование и испытания станков							***ФОС ТК-3***
Тема 3.1. Резьбонарезные станки	10,5	0,5	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.2. Зубообрабатывающие станки	10,5	0,5	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.3. Проектирование станков	10,5	0,5	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Тема 3.4. Исследование и испытания станков	11	1	-		10	ПК-1, ПК-4	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	6,7				6,7	ПК-1, ПК-4	*ФОС ПА*
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3					ПК-1, ПК-4	*ФОС ПА*
ИТОГО:	144	8	8		125,7		

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022