

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Технология и оборудование автоматизированных производств

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кондрашов А.Г. (Кафедра конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, Автомобильное отделение), AGKondrashov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- порядок разработки 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

Должен уметь:

разрабатывать проекты изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров

Должен владеть:

- навыками разработки 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

Должен демонстрировать способность и готовность:

- Создавать, исследовать, автоматизированно проектировать, рассчитывать комплектующие агрегатов и механизмов, обеспечивающих достижение требуемых технологических и технико-экономических параметров оборудования.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология машиностроения)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе в 9 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 182 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 9 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Технологические процессы в машиностроении.	9	1	2	0	15
2.	Тема 2. Основные термины и определения. Автоматизированное оборудование машиностроительного производства.	9	1	0	2	15
3.	Тема 3. Геометрические и реальные поверхности. Кинематические группы и структуры, их классификация. Компоновка станков.	9	1	2	0	15
4.	Тема 4. Станки для обработки деталей типа тел вращения.	9	1	0	2	15
5.	Тема 5. Станки для обработки призматических и корпусных деталей.	9	1	2	0	15
6.	Тема 6. Многоцелевые станки. Программное управление оборудованием.	9	1	0	2	15
7.	Тема 7. Оборудование сборочного производства.	9	0	2	0	16
8.	Тема 8. Базовые узлы станков.	9	0	0	2	16
9.	Тема 9. Привод главного движения. Приводы подачи. Шпиндельные узлы.	9	0	2	0	15
10.	Тема 10. Устройства автоматической смены инструмента. Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки.	9	0	0	2	15
11.	Тема 11. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ.	9	0	2	0	15
12.	Тема 12. Режущий инструмент. Вспомогательный инструмент.	9	0	0	2	15
	Итого		6	12	12	182

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение. Технологические процессы в машиностроении.

Основные определения автоматизации. Уровни автоматизации. Автоматизация первого уровня ограничивается созданием устройств, цель применения которых - исключить участие человека при выполнении холостых ходов на отдельно взятом оборудовании. Автоматизация рабочего цикла в серийном и поточном производстве.

Автоматизация второго уровня - это автоматизация технологических процессов. На этом уровне решаются задачи автоматизации транспортировки, контроля объекта производства, удаления отходов и управления системами машин. Автоматические линии, гибкие производственные системы (ГПС).

Третий уровень автоматизации - комплексная автоматизация, которая охватывает все этапы и звенья производственного процесса, начиная от заготовительных процессов и заканчивая испытаниями и отправкой готовых изделий.

##### Тема 2. Основные термины и определения. Автоматизированное оборудование машиностроительного производства.

Взаимосвязь между параметрами процесса и качеством продукции. Принципы автоматизации в машиностроении, особенности автоматизации, состав и структура АПС. Принципы классификации автоматизированного оборудования и производств. ГПС, РТК, ГПМ, Роботизированная технологическая линия (РТЛ), Система обеспечения функционирования (СОФ), АТСС, АСИО. По организационным признакам ГПС подразделяют на гибкую автоматизированную линию (ГАЛ), гибкий автоматизированный участок (ГАУ), гибкий автоматизированный цех (ГАД) и гибкий автоматизированный завод (ГАЗ).

### **Тема 3. Геометрические и реальные поверхности. Кинематические группы и структуры, их классификация. Компонировка станков.**

Классификация станков. По назначению, по весу, по классу точности, мастер станки, по назначению и принципам работы. Техничко - экономические показатели и критерии работоспособности оборудования. Формообразование поверхностей на станках. Выбор эффективного технологического оборудования и средств автоматизации.

### **Тема 4. Станки для обработки деталей типа тел вращения.**

Токарные станки и их технологическая разновидность. Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы. Токарные автоматы. Токарные станки с ЧПУ. Особенности конструкции и кинематики. Особенности и технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения. Кинематическая структура кругло -, внутри -, бесцентро - шлифовальных станков

### **Тема 5. Станки для обработки призматических и корпусных деталей.**

Станки фрезерной группы и их технологические разновидности. Компонировка, кинематическая структура. Горизонтальнофрезерные станки. Вертикальнофрезерные станки. Фрезерные станки с ЧПУ. Станки сверлильно-расточной группы. Технологическое назначение и компоновка. Отличие станков с ЧПУ. Плоскошлифовальные станки.

### **Тема 6. Многоцелевые станки. Программное управление оборудованием.**

Их технологические разновидности. Классификация. Принцип концентрации. Основные механизмы. Механизмы автоматической смены инструментов. Механизмы автоматической смены инструмента должны обеспечить стабильное точное, жесткое и надежное положение инструмента, а также минимальное время его смены. По конструктивному и компоновочному исполнению их делят на три группы: 1) с заменой всего шпиндельного устройства (револьверные шпиндельные головки, магазины шпиндельных гильз); 2) со сменой инструмента в одном шпинделе (инструментальные магазины); 3) комбинированные (магазин в сочетании с револьверной головкой или автоматическая и ручная смена).

### **Тема 7. Оборудование сборочного производства.**

Основное оборудование автоматизации сборочных процессов. Взаимозаменяемость в сборке. Автоматические методы сборки. Зажимы, которые служат для закрепления собираемых изделий, сборочных единиц или деталей в требуемом для сборки положении, придания устойчивости сборочной единице и облегчения ее сборки. Установочные, предназначенные для правильной и точной установки соединяемых деталей или сборочных единиц относительно друг друга. Рабочие, используемые при выполнении отдельных операций технологического процесса сборки. Контрольные, изготовленные применительно к конфигурации, формам, размерам и другим особенностям проверяемых сопряжений сборочных единиц и изделий.

### **Тема 8. Базовые узлы станков.**

Назначение и требования к ним. Конструирование базовых деталей. Направляющие. Классификация направляющих. Корпусные детали (станины, основания, стойки, колонны, корпуса шпиндельных бабок и т.д.); каретки, суппорта; ползуны; траверсы. Коробчатые базовые детали- шпиндельные бабки, коробки скоростей и подач.

### **Тема 9. Привод главного движения. Приводы подач. Шпиндельные узлы.**

Основные требования к приводам главного движения. Способы регулирования скоростей. Двигатели приводов главного движения. Способы переключения скоростей. Граф - аналитический метод расчета привода. Требования к приводу подач. Типы коробок подач. Электромеханические приводы с бесступенчатым регулированием. Основные требования, Конструкция шпиндельного узла. Мехатронные узлы в автоматизированных станках.

### **Тема 10. Устройства автоматической смены инструмента. Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки.**

Устройства автоматической смены инструмента многопозиционных станков. Револьверные головки токарных станков с ЧПУ.

Классификация транспортных средств. Устройства автоматической смены инструмента. Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки.

### **Тема 11. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ.**

Классификация приспособлений. Зажимные устройства. Классификация. Устройства для установки и закрепления заготовок в шпинделе станка. Классификация по основным признакам: целевому назначению; степени специализации.

Станочные для установки и закрепления обрабатываемых заготовок. Станочные для установки и закрепления рабочего инструмента (вспомогательный инструмент): патроны для сверл, разверток, метчиков, многшпindleльные фрезерные и сверлильные головки, инструментальные державки для токарно-револьверных станков и др. устройства. Сборочные, используемые для соединения деталей в изделия: для крепления базовых деталей собираемого изделия, для обеспечения правильной установки соединяемых элементов изделия, для предварительного деформирования устанавливаемых упругих элементов (пружин, разрезных колец), а также для запрессовки, клепки, развальцовывания. Контрольные. Транспортно-кантовальные приспособления для захвата, перемещения и перевертывания тяжелых, а в автоматизированном производстве и легких заготовок, деталей и изделий.

#### **Тема 12. Режущий инструмент. Вспомогательный инструмент.**

Режущий инструмент для станков токарной группы. Режущий инструмент для фрезерных станков. Режущий инструмент для сверлильно-расточной группы. Классификация вспомогательного инструмента. Специальный инструмент. Режущие кромки. Оправки. Закрепление инструмента. Конус морзе. Инструмент для абразивной обработки.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 9</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-4	1. Введение. Технологические процессы в машиностроении. 2. Основные термины и определения. Автоматизированное оборудование машиностроительного производства. 3. Геометрические и реальные поверхности. Кинематические группы и структуры, их классификация. Компонировка станков. 4. Станки для обработки деталей типа тел вращения.
2	Отчет	ПК-4	5. Станки для обработки призматических и корпусных деталей. 6. Многоцелевые станки. Программное управление оборудованием. 7. Оборудование сборочного производства. 8. Базовые узлы станков.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
3	Письменная работа	ПК-4	9. Привод главного движения. Приводы подач. Шпиндельные узлы. 10. Устройства автоматической смены инструмента. Транспортные устройства и устройства для накопления и передачи заготовок, готовых деталей, стружки. 11. Технологическая оснастка для станков с ЧПУ. 12. Режущий инструмент. Вспомогательный инструмент.
	<b>Зачет</b>	ПК-4	

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 9</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 9**

**Текущий контроль**

**1. Лабораторные работы**

Темы 1, 2, 3, 4

Задание для выполнения лабораторной работы ♦1

Проверка токарного станка с ЧПУ на жесткость

Оборудование: станок с ЧПУ 16K20Ф3.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с конструкцией токарного станка 16K20Ф3.
2. Нагрузить станок с помощью нагрузочного устройства.
3. Измерить суммарную податливость станка с помощью индикаторов перемещений.
4. Нормировать нижнюю границу жесткости.
5. Рассчитать нормируемые линейное  $\Delta t$  и угловое  $\Delta t_u$  температурные смещения осей шпинделя и стола.

$$\Delta t = [(Y1_{нагр} * Y1_{хол}) / (Y2_{нагр} * Y2_{хол})] / 2,$$

$$\Delta t_u = [(Y1_{нагр} * Y1_{хол}) / (Y2_{нагр} * Y2_{хол})] / 1000D.$$

где  $Y1_{нагр}$ ,  $Y1_{хол}$ ,  $Y2_{нагр}$ ,  $Y2_{хол}$  ; отклонения, мкм; D диаметр контрольного диска, мм.

Задание для выполнения лабораторной работы ♦2

Исследование системы управления станка 16K20Ф3

Оборудование: станок с ЧПУ 16K20Ф3

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с кинематической схемой и системой управления токарного станка 16K20Ф3.
2. Ознакомиться с техникой безопасности при работе на токарном станке 16K20Ф3.
3. Запустить станок и регулировать его работу согласно заданной траектории перемещения органов станка с помощью панели управления.

Задание для выполнения лабораторной работы ♦3

Подготовка и отработка управляющих программ для станка с 16K20Ф3

Оборудование: станок с ЧПУ 16K20Ф3

Порядок выполнения работы:

1. Изучить исходную информацию (карта эскизов) для составления управляющей программы.
2. Закодировать информацию и составить программу обработки заготовки, руководствуясь инструкцией по программированию.
3. Ввести управляющую программу вручную с панели оператора.
4. Произвести наладку станка, руководствуясь инструкцией по наладке.
5. Установить заготовку и закрепить. Произвести обработку заготовки по управляющей программе в присутствии преподавателя.
6. Измерить размеры обработанной детали, сравнить с чертежными размерами и при необходимости ввести требуемую величину коррекции.

Примеры управляющих программ и карты эскизов (по вариантам) представлены в соответствующих методических указаниях.

**2. Отчет**

Темы 5, 6, 7, 8

Тема 2. Составить презентацию на темы:



1. Приспособления и классификация резцов токарных станков.
2. Виды обработки на токарных станках.
3. Назначение и классификация токарных станков с ручным управлением.
4. Назначение и классификация токарных полуавтоматов и автоматов.
5. Назначение и и классификация токарных станков с ЧПУ.
6. Способы закрепления заготовок в станке.

Тема 5: Составить презентацию по уравнению кинематического баланса в общем и развернутом видах для цепи главного движения и цепи подачи станка согласно варианту:

Примеры вариантов:

- 1 2Н135Ф2
- 2 2Р135Ф2
- 3 2306ПФ2
- 4 2Р118Ф2
- 5 2М55Ф2

### **3. Письменная работа**

Темы 9, 10, 11, 12

Письменная работа с бумажным отчетом по вопросам:

- 1 Управляющие программы для станков токарной группы.
- 2 Управляющие программы для станков сверлильно-расточной группы.
- 3 Управляющие программы для станков фрезерной группы.
- 4 Граф - аналитический метод расчета привода.
- 5 Сложенные структуры приводов.
- 6 Приводы подач. Требования к приводу подач.
- 7 Типы коробок подач.
- 8 Электромеханические приводы с бесступенчатым регулированием.
9. Приводы подач станков с ЧПУ.
10. Шпиндельные узлы. Основные требования, конструкция шпиндельного узла.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Классификация металлорежущих станков.
2. Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности станков.
3. Формообразование на станках.
4. Методы формообразования производящих линий.
5. Классификация движений в станках.
6. Кинематическая группа. Кинематическая структура станков (основные элементы).
7. Токарные станки и их технологическая разновидность.
8. Особенности конструкции и кинематики станков токарной группы.
9. Токарные автоматы и полуавтоматы (фасонно-отрезные, продольного точения). Принцип работы.
10. Токарные автоматы и полуавтоматы (револьверные, многшпиндельные). Принцип работы.
11. Токарные станки с ЧПУ. Особенности конструкции и кинематики.
12. Технологические разновидности станков для абразивной обработки тел вращения.
13. Кинематическая структура кругло -, внутри -,бесцентрово - шлифовальных станков.
14. Кругло -, внутри -,бесцентрово - шлифовальные станки. Принцип работы.
15. Плоскошлифовальные станки. Принцип работы.
16. Шлифовальные станки с ЧПУ. Особенности конструкции и кинематики.
17. Станки фрезерной группы и их технологические разновидности.
18. Компоновка станков фрезерной группы.
19. Кинематическая структура фрезерных станков.
20. Фрезерные станки с ЧПУ. Особенности конструкции и кинематики.
21. Сверлильные станки. Технологическое назначение
22. Компоновка сверлильных станков.
23. Расточные станки. Технологическое назначение
24. Компоновка расточных станков.
25. Отличие станков сверлильно-расточной группы с ЧПУ.

**6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 9</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Автоматизированные транспортно-складские системы - <http://poznayka.org/s77344t1.html>

Загрузочные устройства для автоматических линий -

[http://www.newtemper.com/spravki/transport/zagruzochnye\\_ustroystva\\_dlya\\_avtomaticheskikh\\_linii\\_2138](http://www.newtemper.com/spravki/transport/zagruzochnye_ustroystva_dlya_avtomaticheskikh_linii_2138)

Проектирование загрузочных устройств - <http://mash-xxl.info/info/447939/>

Станочное оборудование автоматизированного производства -

<http://www.rosstanko.ru/stanochnoe-oborudovanie/stanochnoe-oborudovanie-avtomatizir-proizv.html>

Технологическое оборудование автоматизированного производства - <http://helpiks.org/7-71365.html>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Освоение темы начните с беглого прочтения лекционного материала. После чего постарайтесь в тексте выделить рассматриваемые вопросы (есть в описании темы). Последующее прочтение лекционного материала выполняйте согласно выделенным вопросам, при необходимости конспектируя отдельные моменты. Особое внимание уделите приведенным в глоссарии терминам. При возникновении сложностей понимания изложенного материала необходимо обратиться к литературным источникам или к преподавателю. Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории
практические занятия	Практические занятия, выполняемые совместно с преподавателем позволяют углублять и закреплять теоретические знания, получаемые студентами на лекциях, на практике изучать материал. При выполнении практических работ можно рекомендовать следующую последовательность действий: 1) Ознакомиться с заданием; 2) Изучить теоретический материал по теме; 3) Выполнить практическое задание с использованием теоретических знаний; 4) Проанализировать и обобщить полученные результаты. 5) Оформить отчет по работе. Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории
лабораторные работы	Лабораторные работы ориентированы на выработку определенных умений и закрепление знаний полученных при освоении компетенций в лекционной части изучения предмета. Работы выполняются последовательно. Каждая работа должна быть оценена преподавателем. Оценка за работу, оказывает влияние на оценку при итоговой аттестации. Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Цель самостоятельной работы в том, чтобы осмысленно и сознательно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса.</p> <p>Самостоятельная работа может реализовываться:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственно в процессе аудиторных занятий, на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ и др.;</li> <li>- в контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий, на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;</li> <li>- в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре и других местах при выполнении студентом учебных и творческих заданий.</li> </ul> <p>В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аудиторная: самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию;</li> <li>- внеаудиторная: самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.</li> </ul> <p>Самостоятельная работа помогает студентам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Овладеть знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.); составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.; работа со справочниками и др. справочной литературой; ознакомление с нормативными и правовыми документами; учебно-методическая и научно-исследовательская работа; использование компьютерной техники и Интернета и др.</li> <li>2. Закреплять и систематизировать знания: работа с конспектом лекции; обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей; подготовка плана; составление таблиц для систематизации учебного материала; подготовка ответов на контрольные вопросы; заполнение рабочей тетради; аналитическая обработка текста; подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на семинаре (конференции, круглом столе и т.п.); подготовка реферата; составление библиографии использованных литературных источников; разработка тематических кроссвордов и ребусов; тестирование и др.</li> <li>3. Формировать умения: решение ситуационных задач и упражнений по образцу; выполнение расчетов (графические и расчетные работы); решение профессиональных кейсов и вариативных задач; подготовка к контрольным работам; подготовка к тестированию; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; опытно-экспериментальная работа; анализ профессиональных умений с использованием аудио-и видеотехники и др.</li> </ol> <p>Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности и уровня умений студентов.</p> <p>Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории</p>
отчет	<p>Отчет по практическим работам должен включать исчерпывающую информацию о порядке ее выполнения студентом. Необходимые расчеты следует приводить максимально подробно, сначала выписывая формулу в буквенном выражении, затем подставляя их числовые значения и затем приводить результат. Важную роль в отчете занимает формулировка выводов.</p> <p>Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории</p>
письменная работа	<p>Письменная работа направлена на проверку знаний студента и умение им применять полученные на практических занятиях умения. Может включать в себя расчеты, работу со справочными материалами и системами автоматизированного проектирования технологических процессов. Должна содержать выводы или развернутое заключение.</p> <p>Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории</p>
зачет	<p>При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. По каждому вопросу необходимо четко сформулировать основные положения, при необходимости иллюстрируя их эскизами схем. Приведение конкретных примеров демонстрирует лучшее владение материалом и приветствуется.</p> <p>Может проводиться дистанционно в MS Teams и виртуальной аудитории</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.03.05 "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" и профилю подготовки "Технология машиностроения".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.02 Технология и оборудование  
автоматизированных производств

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Вереина Л. И. Конструкции и наладка токарных станков : учеб. пособие / Л.И. Вереина, М.М. Краснов ; под общ. ред. Л.И. Вереиной. Москва : ИНФРА-М, 2017. - 480 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012503-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/763319> (дата обращения: 20.08.2020). -Текст : электронный
2. Харченко А. О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / А.О. Харченко. - 2-е изд. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. - 260 с. + Доп. Материалы. - ISBN 978-5-9558-0426-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069389> (дата обращения: 20.08.2020). -Текст : электронный
3. Мещерякова В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005081-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062069> (дата обращения: 20.08.2020).-Текст : электронный

**Дополнительная литература:**

1. Сибикин М. Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : учебник / М.Ю. Сибикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 448 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-700-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021814> (дата обращения: 20.08.2020). -Текст : электронный
2. Протасьев В. Б. Проектирование фасонных инструментов, изготавливаемых с использованием шлифовально-заточных станков с ЧПУ : монография / В.Б. Протасьев, В.В. Истоцкий. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 128 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-004504-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/914272> (дата обращения: 20.08.2020). -Текст : электронный
3. Чесов Ю. С. Кинематический расчёт привода главного движения металлорежущих станков / Чесов Ю.С. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 80 с. - ISBN 978-5-7782-2307-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548432> (дата обращения: 20.08.2020).-Текст : электронный

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.02 Технология и оборудование  
автоматизированных производств

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.