

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ских технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче-

  
Саблин П.А.  
«08» 05 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Металлорежущие станки»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Машиностроение»

Комсомольск-на-Амуре  
2021

Разработчик рабочей программы:

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

 Щелкунов Е.Б.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
Кафедра «Машиностроение»

 Сарилов М.Ю.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Металлорежущие станки» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• получение навыков системного подхода к анализу (синтезу) устройства и работы металлорежущих станков;</li> <li>• изучение закономерностей, определяющих кинематическую структуру основных типов современного металлообрабатывающего оборудования;</li> <li>• изучение методов конструирования и расчета основных узлов, механизмов и отдельных деталей станков</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<p><b>Общие сведения о металлорежущих станках (МРС):</b> Классификация металлорежущих станков. Образование поверхностей на МРС, Основные узлы и элементы МРС, Станки для обработки тел вращения и отверстий, Станки для абразивной обработки, Станки для электрофизической и электрохимической обработки, Зубо-, резьбообрабатывающие станки, Станки для обработки корпусных деталей, Станки с прямолинейным главным движением, Показатели МРС, Перспективы развития МРС</p>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Металлорежущие станки» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен внедрять и осваи-	ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства внед-	Знает Основные типы МРС, их назначение, технологические возможности.

<p>вать новое технологическое оборудование</p>	<p>рения и освоения нового технологического оборудования ОПК-3.2 Умеет выбирать требуемое оборудование для проведения технологического контроля и изготовления деталей машиностроения ОПК-3.3 Владеет навыками оценки характеристик технологического оборудования</p>	<p>Умеет по заданному, согласно отечественной классификации, обозначению модели МРС определить: тип, назначение, основной размер, класс точности, степень автоматизации и принцип управления по координатам, основной инструмент и оснастку, применяемые на станке Умеет выбирать МРС для реализации технологического процесса. Владеет навыком анализа технологических возможностей МРС и выполнения технологических операций</p>
--	---	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Металлорежущие станки» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Спецкурс по профессии «Оператор станков с числовым программным управлением», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Инженерный анализ в САЕ-системах», «Электротехника и электроника», «Режущий инструмент», «Основы технологии машиностроения».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Металлорежущие станки», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Программирование на станках с ЧПУ в САМ-системах», «Б1.О.ДВ.06.01 Аддитивные технологии», «Б1.О.ДВ.06.02 Технологии цифрового производства», «Б1.О.ДВ.08.01 Перспективные методы обработки», «Б1.О.ДВ.08.02 Методы обработки поверхностей».

Дисциплина «Металлорежущие станки» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения практических занятий, лабораторных работ, самостоятельных работ.

Дисциплина «Металлорежущие станки» в рамках воспитательной работы направлена на воспитание чувства ответственности, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 з.е., 216 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	48
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	133
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Общие сведения о металлорежущих станках (МРС)</b>				
<b>Классификация металлорежущих станков. Образование поверхностей на МРС.</b> Классификация МРС по точности, по размеру, по универсальности, по уровню автоматизац-	1,5	2		10

тии. Образование по-верхностей на МРС. Кинематическая структура МРС.				
<b>Основные узлы и элементы МРС</b> Коробки передач. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное. Механизмы прерывистого движения. Суммирующие и реверсивные механизмы. Приводы МРС с ЧПУ. Кинематическая настройка МРС. Устройства аналогового программного управления. Устройства числового программного управления. Типовые системы ЧПУ.	2	4		15
<b>Станки для обработки тел вращения и отверстий</b> Токарные автоматы и полуавтоматы. Токарно-карусельные и лоботокарные. Токарно-винторезные станки. Вертикально-, радиально-, горизонтально-сверлильные станки. Координатно-, горизонтально-расточные станки. Введите содержание материала	2	2	4	20
<b>Станки для абразивной обработки</b> Круглошлифовальные полуавтоматы, внутришлифовальные полуавтоматы, плоскошлифовальные станки. Станки для гидроабразивной резки.	2	2	4	16
<b>Станки для электрофизической и электрохимической обработки</b> Станки для электроискровой, электроимпульсной, ультразвуковой, светолучевой, анодно-механической, электрохимической обработки.	1,5		4	14
<b>Зубо-, резьбообработывающие станки</b> Зубообработывающие станки, зубофрезерные станки, резьбообработывающие станки.	1,5			14
<b>Станки для обработки корпусных деталей</b> Вертикально-фрезерные, продольно-фрезерные, широкоуниверсальные станки. Многоцелевые станки. Станки с параллельной кинематикой. Введите содержание материала	2,5	2	4	20
<b>Станки с прямолинейным главным движением</b> Продольно-строгальные и комбинированные станки, поперечно-строгальные, долбежные, протяжные станки.	1,5	2		14
<b>Показатели МРС</b> Показатели и критерии работоспособности МРС. Геометрическая и кинематическая точ-	1	2		8

ность МРС. Жесткость и силовые смещения в станках. Надежность МРС. Повышение точности, повышение производительности, повышение надежности, агрегатирование.				
<b>Перспективы развития МРС.</b>	0,5			2
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	16	16	16	133

## **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	63
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление РГР	30
Итого	133

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Мещерякова, В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Щелкунов, Б.П. Металлорежущие станки : учебное пособие для вузов / Б. П. Щелкунов, Е. Б. Щелкунов, С. В. Виноградов. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2003. - 136с.

3 Щелкунов Е. Б. Оборудование машиностроительного производства : учеб. пособие / Е. Б. Щелкунов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. – 150 с.

## 8.2 Дополнительная литература

1 Харченко, А. О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс] : учебное пособие/А.О.Харченко - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 260 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2 Вереина, Л.И. Металлообрабатывающие станки [Электронный ресурс] : учебник / Л.И. Вереина. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 440 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3 Металлорежущие станки : учебник для вузов: в 2 т. Т.1 / Под ред. В.В.Бушуева. - М.: Машиностроение, 2012. - 607с.

4 Металлорежущие станки : учебник для вузов: в 2 т. Т.2 / Под ред. В.В.Бушуева. - М.: Машиностроение, 2012. - 583с.

5 Металлорежущие станки : учебник для вузов / Под ред. В.Э.Пуша. - М.: Машиностроение, 1985. - 256с.

## 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1 Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр VF-1: Методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Металлорежущие станки»/ сост. Е.Б. Щелкунов. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2015. – 10 с.

2 Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Металлорежущие станки»/ сост. Е.Б. Щелкунов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2017. – 10 с.

3 Проект привода главного движения металлорежущего станка с ЧПУ. Курсовое проектирование / сост. Е.Б. Щелкунов. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «КнАГТУ», 2018. – 34 с.

4 РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016. Текстовые студенческие работы. Правила оформления. – Введ. 2016-03-04. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. – 55 с.

•

## 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM Договор № ЕП44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электроннобиблиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

## 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 [intuit.ru](http://intuit.ru) : Национальный открытый университет ИНТУИТ // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <http://www.intuit.ru>. (дата обращения: 26.05.2021).



2 edu.ru : Федеральный образовательный портал : сайт. – Москва, 2002. – . – URL: <https://www.edu.ru> (дата обращения: 26.05.2021).

3 <https://jnker.com> : Электронный каталог Юнкер. Оборудование и станки // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный] <https://jnker.com>. (дата обращения 24.10.2021).

## 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OnlyOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx">https://www.onlyoffice.com/ru/download-desktop.aspx</a>

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### 9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## 9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория с выходом в интернет + локальное соединение	Лекционная аудитория	Компьютер IBM PC, ви-деопроектор
Станочный зал	Лаборатория	Токарно-винторезные станки 16К25Г, 1И611П, САМАТ 400S, СТ16К25 - 1500; поперечно-строгальный станок 7305; вертикально-сверлильный станок 2Н135; долбежный станок 7А420

При реализации дисциплины «Металлорежущие станки» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Раскройный лазерный комплекс модели Bystar-3015, вертикальный токарный станок модели 800 VHT, установка гидроабразивной резки модели WATER JET SWEDEN NS 2560D.	Проведение лабораторных занятий

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- Классификация МРС;
- Кинематическая структура МРС;
- Компоновки МРС.

### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с возможностью подключения к сети «Интернет».

### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 корпус № 2).

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в раз-

личных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### «Металлорежущие станки»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Машиностроение»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	<p>ОПК-3.1 Знает принципы, методы и средства внедрения и освоения нового технологического оборудования</p> <p>ОПК-3.2 Умеет выбирать требуемое оборудование для проведения технологического контроля и изготовления деталей машиностроения</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками оценки характеристик технологического оборудования</p>	<p>Знает Основные типы МРС, их назначение, технологические возможности. Умеет по заданному, согласно отечественной классификации, обозначению модели МРС определить: тип, назначение, основной размер, класс точности, степень автоматизации и принцип управления по координатам, основной инструмент и оснастку, применяемые на станке Умеет выбирать МРС для реализации технологического процесса. Владеет навыком анализа технологических возможностей МРС и выполнения технологических операций</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p><b>Классификация металлорежущих станков. Образование поверхностей на МРС.</b></p> <p>Классификация МРС по точности, по размеру, по универсальности, по уровню автоматизации. Образование поверхностей на МРС. Кинематическая структура МРС.</p>	ОПК-3	ПР № 1, экзамен	<p>Знает классификацию МРС по видам обработки, по точности, степени автоматизации, степени универсальности.</p> <p>Знает кинематическую структуру станка.</p> <p>Знает устройство механизмов станков.</p> <p>Различает системы управления МРС.</p> <p>Умеет выбирать оборудование для реализации технологического процесса изготовления детали.</p> <p>Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>
<b>Основные узлы и элементы МРС</b>	ОПК-3	РГР, ПР № 1, 2, ЛР № 1,	Знает назначение различных приводов МРС,

<p>Коробки передач. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное. Механизмы прерывистого движения. Суммирующие и реверсивные механизмы. Приводы МРС с ЧПУ. Кинематическая настройка МРС. Устройства аналогового программного управления. Устройства числового программного управления. Типовые системы ЧПУ.</p>		2, 3, 4, экзамен	<p>Знает устройство и назначение различных механизмов МРС.</p> <p>Знает назначение и устройство станин и корпусных деталей МРС: станин, направляющих.</p> <p>Знает типовые схемы и устройство шпиндельных узлов МРС.</p> <p>Разбирается в устройстве основных узлов оборудования по их чертежам.</p> <p>Имеет навык проектирования шпиндельных узлов.</p> <p>Имеет навык структурного анализа кинематической схемы станка с механическими связями и настройки его основных цепей.</p> <p>Навыком кинематического расчета приводов МРС.</p>
<p><b>Станки для обработки тел вращения и отверстий</b> Токарные автоматы и полуавтоматы. Токарно-карусельные и лоботокарные. Токарно-винторезные станки. Вертикально-, радиально-, горизонтально-сверлильные станки. Координатно-, горизонтально-расточные станки.</p>	ОПК-3	РГР, ПР № 1, ЛР № 1, экзамен	<p>Знает основные типы токарных станков, их назначение и конструктивные особенности.</p> <p>Знает основные типы сверлильных станков, их назначение и конструктивные особенности.</p> <p>Знает основные типы расточных станков, их назначение и конструктивные особенности.</p> <p>Умеет выбирать оборудование для реализации технологического процесса изготовления детали.</p> <p>Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>
<p><b>Станки для абразивной обработки</b> Круглошлифовальные полуавтоматы, внутришлифовальные полуавтоматы, плоскошлифовальные станки. Станки для гидроабразивной резки.</p>	ОПК-3	ПР № 1, ЛР № 2, экзамен	<p>Знает основные типы станков, работающих абразивным инструментом, их назначение и конструктивные особенности.</p> <p>Умеет выбирать станки для реализации технологического процесса изготовления детали.</p> <p>Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>



<p><b>Станки для электрофизической и электрохимической обработки</b> Станки для электроискровой, электроимпульсной, ультразвуковой, светолучевой, анодно-механической, электрохимической обработки.</p>	ОПК-3	ЛР № 3, экзамен	<p>Знает основные типы станков данной группы, их назначение и конструктивные особенности. Умеет выбирать станки для реализации технологического процесса изготовления детали. Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>
<p><b>Зубо, - резьбообрабатывающие станки</b> Зубообрабатывающие станки, зубофрезерные станки, резьбообрабатывающие станки.</p>	ОПК-3	ПР № 1, экзамен	<p>Знает основные типы зубообрабатывающих станков, их назначение и конструктивные особенности. Знает основные типы резьбообрабатывающих станков, их назначение и конструктивные особенности. Умеет выбирать оборудование для реализации технологического процесса изготовления детали. Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>
<p><b>Станки для обработки корпусных деталей</b> Вертикально-фрезерные, продольно-фрезерные, широкоуниверсальные станки. Многоцелевые станки. Станки с параллельной кинематикой.</p>	ОПК-3	РГР, ПР № 1, ЛР № 1, 4, экзамен	<p>Знает основные типы фрезерных станков, их назначение и конструктивные особенности. Умеет выбирать станки для реализации технологического процесса изготовления детали. Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>
<p><b>Станки с прямолинейным главным движением</b> Продольно-строгальные и комбинированные станки, поперечно-строгальные, долбежные, протяжные станки.</p>	ОПК-3	ПР № 1, экзамен	<p>Знает основные типы строгальных станков, их назначение и конструктивные особенности. Знает основные типы протяжных станков, их назначение и конструктивные особенности. Умеет выбирать станки для реализации технологического процесса изготовления детали. Владеет навыком анализа кинематики и кинематической настройки станков.</p>

			нематерики и кинематической настройки станков.
Показатели МРС Показатели и критерии работоспособности МРС. Геометрическая и кинематическая точность МРС. Жесткость и силовые смещения в станках. Надежность МРС. Повышение точности, повышение производительности, повышение надежности, агрегатирование.	ОПК-3	ПР № 2, экзамен	Знает показатели и критерии работоспособности МРС: жесткость, надежность, точность. Умеет определять в конструкциях основных узлов станка силовые цепи и элементы регулирования рабочих параметров. Имеет навык обоснования технических параметров МРС.
Перспективы развития МРС.	ОПК-3	экзамен	Знает направления развития МРС.

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр <b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>			
РГР	В течение семестра	50	50 баллов - РГР выполнена полностью, правильно, своевременно, даны полные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы, при выполнении практического задания студент показал отличное владение навыками программной реализации различных алгоритмов построения и визуализации выпуклой оболочки, отличные знания и умения в рамках освоения учебного материала, отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями; 30 баллов - РГР выполнена с замечаниями, студент показал хорошее владения навыками программной реализации различных алгоритмов построения и визуализации выпуклой оболочки, хорошие

			<p>знания и умения в рамках освоения учебного материала, не выдержаны сроки выполнения работы, даны неполные ответы на дополнительные вопросы во время защиты работы;</p> <p>10 баллов - студент выполнил работу с существенными неточностями, не соблюдены сроки выполнения работы, студент показал удовлетворительное владения навыками программной реализации различных алгоритмов построения и визуализации выпуклой оболочки, удовлетворительные знания и умения в рамках освоения учебного материала;</p> <p>0 баллов - задание не выполнено.</p>
Практические работы 1, 2, 3	В течение семестра	5 баллов за одну работу	<p>5 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено</p>
Лабораторные работы 1, 2, 3, 4	В течение семестра	5 баллов за одну работу	<p>5 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено</p>
Экзамен:	-	15 баллов	-
<b>ИТОГО:</b>		100 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недоста-</p>			

точный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

### **Пример задания на лабораторную работу 1**

Изучить устройство станка модели 800 VHT. Выполнить его кинематический анализ. Построить структурную схему станка. Сформулировать выводы. Оформить отчет по работе.

### **Пример задания на лабораторную работу 2**

Изучить устройство и принцип действия установки гидроабразивной резки модели WATER JET SWEDEN NS 2560D. Построить структурно-гидравлическую схему установки. Сформулировать выводы. Оформить отчет по работе.

### **Пример задания на лабораторную работу 3**

Ознакомиться с устройством раскройного лазерного комплекса Bystar-3015. Определить вредные и опасные для здоровья персонала факторы. Подобрать по справочным материалам режим лазерной резки листового металла. Выполнить его кинематический анализ. Построить структурную схему станка. Сформулировать выводы. Оформить отчет по работе.

### **Пример задания на лабораторную работу 4**

Изучить устройство универсально-фрезерных станков с ЧПУ моделей DMU 50 / 70. Выполнить их кинематический анализ. Построить структурную схему одного из указанных станков. Сформулировать выводы. Оформить отчет по работе. Построить с натуры циклограмму работы инструментального магазина станка.

### **Пример задания на практическую работу 1**

Часть 1. Спроектировать и построить структурную схему станка для обработки наружной цилиндрической резьбы фасонным резцом. Записать расчетные перемещения и уравнения кинематического баланса для каждой кинематической цепи станка.

Часть 2. Записать расчетные перемещения и уравнения кинематического баланса для каждой кинематической цепи станков, структурные схемы которых приведены на рисунке.

Пример структурной схемы для части 2 практической работы 1 приведен на рисунке 1.

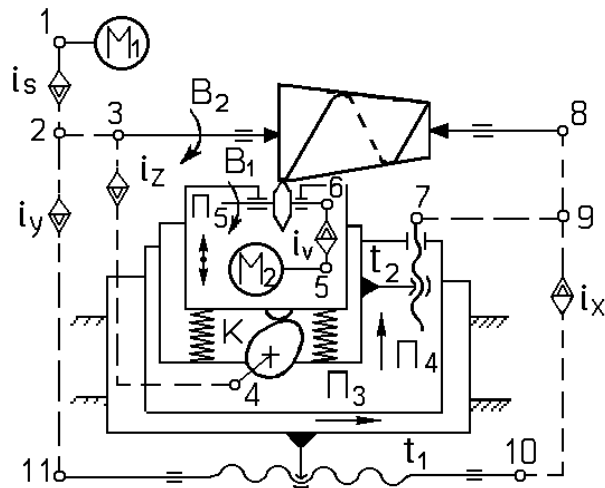


Рисунок 1 - Пример структурной схемы

### Пример задания на практическую работу 2

Спроектировать шпиндельный узел станка (токарного, фрезерного, сверлильного...).

Для этого: подобрать типоразмер станка; вычислить скоростной параметр; задать соотношение и примерные величины сил резания и сил, возникающих в передачах; создать конструкцию шпиндельного узла с опорами и дать его эскизную проработку с нужным обоснованием.

Тип станка – токарно-винторезный

Максимальная частота вращения шпинделя –  $2000 \text{ мин}^{-1}$

Диаметр шпинделя - 100 мм

### Пример задания к РГР

Выполнить проект привода главного движения металлорежущего станка с ЧПУ.  
Тип станка - вертикально-фрезерный станок для высокоскоростной обработки.

Размеры стола станка – 500x1600 мм.

Обрабатываемый материал – алюминиевые сплавы

Последовательность выполнения работы:

- 1 выбор прототипа станка;
- 2 разработка компоновочной схемы станка;
- 3 разработка структурной схемы станка;
- 4 определение характеристик проектируемого станка;
- 5 выполнение кинематический расчет привода главного движения;
- 6 выполнение проекта кинематической схемы станка.

### Возможные вопросы и задания для защиты работ

- 1 Какую структуру имеет станок модели 800 VHT?
- 2 Какую структуру имеет станок модели DMU 70?
- 3 Сколько управляемых координат имеет станок?
- 4 Какой узел станка совершает перемещение по оси X?
- 5 Какой узел станка совершает перемещение по оси Y?
- 6 Какой узел станка совершает перемещение по оси Z?
- 7 Как располагается инструмент в инструментальном магазине?

### Экзаменационные вопросы и задания

В экзаменационном билете три теоретических вопроса.

- 1 Классификация и размерные ряды станков.
- 2 Виды движений в станках.
- 3 Основы кинематической настройки станков.
- 4 Размерные характеристики металлорежущих станков.
- 5 Классификация и назначение токарно-винторезных станков.
- 6 Классификация и назначение сверлильных и расточных станков.
- 7 Станки с программным управлением.
- 8 Многоцелевые станки
- 9 Механизмы коробок скоростей МРС.
- 10 Механизмы коробок подач МРС.
- 11 Реверсивные механизмы.
- 12 Назначение и устройство станин.
- 13 Механизмы для ступенчатого и бесступенчатого регулирования.
- 14 Применение электродвигателя постоянного тока в МРС.
- 15 Применение шаговых электродвигателей в МРС
- 16 Применение линейных электродвигателей в МРС.
- 17 Исполнения приводов подач станков с ЧПУ.
- 18 Направляющие.
- 19 Приводы главного движения МРС с ЧПУ.
- 20 Компоновочные схемы токарных станков с ЧПУ.
- 21 Компоновочные схемы фрезерных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ.
- 22 Механизмы автоматической смены инструмента.
- 23 Механизмы удаления стружки.
- 24 Последовательность выбора шпиндельных опор.
- 25 Приводы подачи МРС с ЧПУ.
- 26 Применение синхронных и асинхронных двигателей в МРС.
- 27 Показатели и критерии работоспособности МРС.
- 28 Геометрическая и кинематическая точность МРС.
- 29 Жесткость и силовые смещения в станках.
- 30 Надежность МРС.
- 31 Повышение производительности МРС.
- 32 Повышение точности МРС.
- 33 Повышение надежности МРС.
- 34 Агрегатирование.
- 35 Механизмы передачи движения.
- 36 Шпиндельные узлы.
- 37 Станины МРС.
- 38 Направляющие.
- 39 Станки для электрофизических методов обработки.
- 40 Общие признаки металлорежущих станков 1-й группы.
- 41 Общие признаки металлорежущих станков 2-й группы.
- 42 Общие признаки металлорежущих станков 3-й группы.
- 43 Общие признаки металлорежущих станков 5-й группы.
- 44 Общие признаки металлорежущих станков 6-й группы.
- 45 Общие признаки металлорежущих станков 7-й группы.
- 46 Классификация станков фрезерной группы.
- 47 Классификация шлифовальных станков.
- 48 Назначение протяжных станков.

- 49 Назначение круглошлифовальных станков.
- 50 Назначение плоскошлифовальных станков.
- 51 Назначение продольно-строгальных станков.
- 52 Назначение поперечно-строгальных станков.
- 53 Назначение долбежных станков.
- 54 Назначение хонинговальных станков.
- 55 Назначение токарно-карусельных станков.
- 56 Назначение координатно-расточных станков.
- 57 Назначение продольно-фрезерных станков.
- 58 Назначение бесконсольных вертикально-фрезерных станков.
- 59 Назначение зубошвинговальных станков.
- 60 Назначение внутришлифовальных станков.
- 61 Назначение горизонтально-расточных станков.
- 62 Назначение радиально-сверлильных станков.
- 63 Назначение горизонтально-сверлильных станков.
- 64 Назначение лобовых токарных станков.
- 65 Назначение барабанно-фрезерных и карусельно-фрезерных станков.
- 66 Назначение агрегатных станков.
- 67 Общее устройство агрегатных станков.
- 68 Классификация агрегатных станков по конструктивным признакам.
- 69 Назначение станков для гидроабразивной резки.
- 70 Конструктивные особенности металлорежущих станков с параллельной кинематикой.





