

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
профессор **В.В. Максаров**

---

**Проректор по образовательной**  
**деятельности**  
**Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	15.03.01 Машиностроение
<b>Направленность (профиль):</b>	Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	доцент Халимоненко А.Д.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Металлорежущие станки» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 727 от 09.08.2021 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Составитель \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент Халимоненко А.Д.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры машиностроения от 17.02.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Максаров В.В.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- изучение устройства, технологических возможностей и правил эксплуатации станочного оборудования для механической обработки заготовок деталей машин на предприятиях машиностроительного комплекса.

Основные задачи дисциплины:

- изучение устройства, технологических возможностей и правил эксплуатации станочного оборудования;

- овладение знаниями об области применения станочного оборудования для механической обработки заготовок деталей машин на предприятиях машиностроительного комплекса;

- формирование представлений о состоянии машиностроительной отрасли и современных типах металлорежущих станков;

- приобретение навыков выбора станка (станков) для реализации конкретного технологического процесса механической обработки;

- приобретение навыков наладки станочного оборудования для реализации конкретных производственных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Металлорежущие станки» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», направленность (профиль) «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» и изучается в 5 и 6 семестрах.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Металлорежущие станки», являются «Основы технологии машиностроения», «Технология конструкционных материалов».

Дисциплина «Металлорежущие станки» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Проектирование машиностроительного производства», «Технология машиностроения», «Монтаж оборудования», «Технология машиностроения».

Особенностью дисциплины является изучение устройства, технологических возможностей и правил эксплуатации станочного оборудования для обработки заготовок деталей машин на предприятиях машиностроительного комплекса.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Металлорежущие станки» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9	ОПК-9.2. Уметь пользоваться методической, технической и эксплуатационной документацией технологического оборудования ОПК-9.4. Владеть методами технической диагностики и испытаний нового технологического оборудования, в том числе с применением электронных приборов и устройств
Способность	ПКС-3	ПКС-3.4. Умеет выбирать схемы базирования и

<b>Формируемые компетенции</b>		<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
<b>Содержание компетенции</b>	<b>Код компетенции</b>	
осуществлять выполнение технических требований, предъявляемым к деталям машиностроения, на основе проведенного анализа их конструкции и обоснованном выборе схем базирования и закрепления на операциях технологического процесса		закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности
Способность на основе имеющейся информации проводить выбор оборудования, серийно изготавливаемого инструмента, необходимых для выполнения разработанных операций технологического процесса изготовления изделий машиностроения средней сложности	ПКС-5	<p>ПКС-5.1. Знает основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного производства, и принципы его работы</p> <p>ПКС-5.2. Знает принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки</p> <p>ПКС-5.3. Умеет определять возможности технологического оборудования и технологической оснастки</p> <p>ПКС-5.4. Умеет выбирать технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения средней сложности серийного производства</p>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам		
		5	6	
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>108</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	
Лекции (Л)	55	38	17	
Практические занятия (ПЗ)	36	19	17	
Лабораторные работы (ЛР)	17	-	17	
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>108</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	
Подготовка к лекциям	16	8	8	
Подготовка к лабораторным работам	12	-	12	
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	22	10	12	
Выполнение курсовой работы / проекта	16	-	16	
Расчетно-графическая работа (РГР)	2	1	1	
Реферат	3	1	2	
Домашнее задание	2	1	1	
Аналитический информационный поиск	3	1	2	
Работа в библиотеке	5	1	4	
Подготовка к зачету	27	27	-	
<b>Промежуточная аттестация – зачет (З) / экзамен (Э) / курсовая работа (КР)</b>	<b>З, Э(36), КР</b>	<b>3</b>	<b>Э(36), КР</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>				
	<b>ак. час.</b>	<b>252</b>	<b>107</b>	<b>145</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Общие сведения о станках»	20	4	6	-	10
Раздел 2 «Станки для обработки тел вращения»	24	8	6	-	10
Раздел 3 «Станки для обработки отверстий и призматических деталей»	8	8	-	-	-

Раздел 4 «Станки для абразивной обработки»	6	6	-	-	-
Раздел 5 «Зубо- и резбообрабатывающие станки. Затыловочные станки»	28	6	7	-	15
Раздел 6 «Станки для обработки деталей протягиванием и строганием»	4	4	-	-	-
Раздел 7 «Станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки»	2	2	-	-	-
Раздел 8 «Автоматические станочные системы»	82	12	17		53
Раздел 9 «Эксплуатация оборудования»	42	5	-	17	20
<b>Итого:</b>	<b>216</b>	<b>55</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>108</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие сведения о станках	<p>Введение.</p> <p>1.1. Классификация станков. Определение и структурная схема металлорежущего станка. Назначение важнейших частей (узлов) станка: главного привода, привода подачи и позиционирования, несущей системы, манипулирующих, контрольных и измерительных устройств, устройства управления.</p> <p>Классификация металлорежущих станков по виду выполняемых работ, массе, классам точности, специализации и автоматизации.</p> <p>Условные обозначения, размерные ряды и рабочее пространство станков.</p> <p>1.2. Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков. Эффективность и производительность – комплексные показатели, наиболее полно отражающие главное назначение станочного оборудования – повышать производительность труда и соответственно снижать затраты труда при обработке деталей (эффективность) и способность оборудования обеспечивать обработку определенного числа деталей в единицу времени (производительность). Методы оценки эффективности и производительности станочного оборудования.</p> <p>Точность станков, понятие геометрической и кинематической точности станка.</p> <p>Геометрическая точность станка и ее влияние на правильность формы обрабатываемых деталей. Тепловые деформации корпусных деталей станков и их влияние на геометрическую точность, методы борьбы с тепловыми деформациями.</p> <p>Размерный износ инструмента, его закономерности и влияние на точность обрабатываемых деталей; пути уменьшения вредного воздействия размерного износа на точностные показатели обработки.</p> <p>Виды обработки поверхностей, при которых кинематическая точность станка оказывает прямое влияние на правильность формы изготавливаемых деталей.</p> <p>Пути повышения кинематической точности станков; схемы и принципы работы механизмов и устройств для устранения зазоров в кинематических цепях и</p>	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>коррекционных устройств для повышения точности винтовых и червячных передач.</p> <p>Жесткость станков: общее определение жесткости станка и его узлов; влияние жесткости станка на его производительность и на правильность формы обрабатываемых деталей, на возникновение автоколебаний или вынужденных колебаний при работе станков.</p> <p>Универсальность и гибкость станочного оборудования.</p> <p>Надежность автоматизированных станков и станочных систем как важнейший параметр их работоспособности. Методы оценки и расчет надежности с применением ЭВМ.</p> <p>Обеспечение надежности</p> <p>1.3. Формообразование поверхности на станках. Теория процесса формообразования поверхности на станках. Методы образования производящих линий и поверхностей. Формообразующие движения скорости резания (главного движения) и движения подачи.</p> <p>Кинематические цепи и группы. Условные обозначения элементов кинематических цепей.</p> <p>Кинематическая структура станков; компоновка станков</p> <p>1.4. Основные узлы и механизмы станочных систем. Приводы главного движения: неразделенные и разделенные, со ступенчатым и бесступенчатым изменением скоростей. Типовые механизмы для ступенчатого регулирования частоты вращения валов; регулирование скорости главного движения при помощи коробок скоростей. Структуры коробок скоростей, структурные сетки и графики частот вращения.</p> <p>Приводы подач: зависимые, шаговые, следящие. Механизмы включения, выключения и реверса кинематических цепей станков; механизмы перемещения подвижных звеньев кинематических цепей; суммирующие механизмы.</p> <p>Шпиндельные узлы станков: основные требования, конфигурация переднего конца и внутренней поверхности шпинделей, шпиндельные опоры качения и скольжения, методы смазывания шпиндельных опор</p> <p>1.5. Понятие об управлении станками. Классификация систем автоматического управления и их сравнительный анализ. Системы управления с распределительным валом и циклового программного управления. Следящие копировальные системы управления. Основные принципы числового программного управления станками. Классификация систем ЧПУ. Типовая система ЧПУ и характеристика ее устройства.</p> <p>Средства для контроля, диагностики и адаптивного управления станочным оборудованием</p>	
2	Станки для обработки тел вращения	<p>2.1. Токарные станки. Станки токарной группы (токарные станки): одношпиндельные и многошпиндельные прутковые токарные автоматы; токарно-револьверные станки; токарно-револьверные полуавтоматы; карусельные станки; токарные и лоботокарные станки; многолезцовые и копировальные</p>	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		<p>станки. Компоновки и структурные кинематические схемы перечисленных станков, основные способы крепления инструмента и установки заготовок на таких станках, точность диаметров и шероховатость поверхностей при обработке на станках указанного типа, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности данного станочного оборудования</p> <p>2.2. Токарные многоцелевые станки. Токарно-фрезерные многоцелевые станки (или токарно-фрезерные ОЦ – обрабатывающие центры) на базе токарно-револьверных станков и токарных автоматов, токарно-винторезных и токарно-карусельных станков. Исполнения токарно-фрезерных ОЦ в том числе центров токарных с устройством позиционирования и круговой подачей шпинделя, центров двухсуппортных с револьверными головками для токарного и приводного инструмента на верхнем и нижнем суппортах и дополненных контршпинделем, центров с автоматической сменой инструментов и т.д., а также центров токарно-карусельных одностоечных и двухстоечных. Компоновки, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности данного станочного оборудования</p>	
3	Станки для обработки отверстий и призматических деталей	<p>3.1. Сверлильные и расточные станки. Вертикально-сверлильные и радиально-сверлильные станки с ручным управлением и с ЧПУ, многошпиндельные сверлильные станки и головки, сверлильные станки с ЧПУ и автоматической сменой многошпиндельных головок, горизонтально-расточные и координатно-расточные станки с ручным управлением и с ЧПУ.</p> <p>Комповки и структурные кинематические схемы рассматриваемого станочного оборудования, способы крепления инструмента, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности станков данного типа</p> <p>3.2. Станки для обработки призматических деталей. Компоновки, структурные кинематические схемы, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности основных типов фрезерных станков с ручным управлением и с ЧПУ: консольно-фрезерных и бесконсольно-фрезерных, продольно-фрезерных, широкоуниверсальных инструментальных. Точность и качество поверхностей после фрезерования</p> <p>3.3. Многоцелевые станки сверлильно-фрезерно-расточной группы. Характерные особенности, классификация, схемы размещения и устройства инструментальных магазинов. Многоцелевые станки (ОЦ – обрабатывающие центры) для обработки корпусных деталей, скомпонованные по типу универсальных вертикальных, координатно-сверлильных, горизонтально-фрезерных, вертикально-фрезерных, горизонтально-расточных и других станков. Компоновки,</p>	8



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности ОЦ указанного типа	
4	Станки для абразивной обработки	<p>4.1. Шлифовальные станки. Виды шлифования в зависимости от формы и расположения шлифуемой поверхности: круглое, наружное и внутреннее, бесцентровое, плоское и фасонное, резьбо-, шлице-, сферо- и зубошлифование. Компоновки и структурные кинематические схемы, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности основных типов шлифовальных станков с ручным управлением и с ЧПУ: круглошлифовальных центровых и бесцентровых; внутришлифовальных; плоскошлифовальных; заточных. Достижимая шероховатость поверхностей при использовании кругов различной формы</p> <p>4.2. Доводочные станки. Виды доводочной обработки деталей: хонингование, притирка, суперфиниширование. Компоновки, установочные базы, технологические возможности основных типов доводочных станков с ручным управлением и с ЧПУ</p>	6
5	Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Затыловочные станки	<p>5.1. Зубообрабатывающие и резьбонарезные станки. Методы изготовления и отделки зубчатых колес. Общая классификация зубообрабатывающих станков. Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и конических колес (зубофрезерные и зубострогальные станки соответственно). Зубодолбежные и зубошлифовальные станки. Типовые компоновки, структурные кинематические схемы и методы настройки таких станков. Степень точности и шероховатость зубчатых колес, обработанных на этих станках. Классификация станков для изготовления резьб. Типовые компоновки, схемы и настройка резьбонакатных, резьбофрезерных, резьбонарезных станков, их технологические возможности. Параметры шероховатости и точность резьбы в зависимости от способа резьбообразования</p> <p>5.2. Затыловочные станки. Назначение и принцип работы токарно-затыловочных станков, их компоновки и настройка</p>	6
6	Станки для обработки деталей протягиванием и строганием	<p>6.1. Протяжные станки. Компоновки, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности основных типов протяжных станков с ручным управлением и с ЧПУ: горизонтальных и вертикальных для внутреннего протягивания, вертикальных станков для наружного протягивания</p> <p>6.2. Строгальные и долбежные станки. Компоновки, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности основных типов строгальных станков с ручным управлением и с ЧПУ: поперечно и продольно-строгальных, долбежных станков</p>	4
7	Станки с электрофизическим и и	7.1. Электроэрозионные и ультразвуковые станки. Три вида электроэрозионных станков: электроискровые, электроимпульсные и анодно-механические.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
	электрохимическим и методами обработки	<p>Три группы ультразвуковых станков: малой, средней и большой мощности.</p> <p>Компоновки, рабочие зоны, технологические возможности рассматриваемых станков</p> <p>7.2. Станки электрохимической и лучевой размерной обработки. Особенности электрохимического формоизменения поверхностей непрофилированным электродом - инструментом, частично профилированным и профилированным инструментом. Особенности лучевых методов обработки. Точность и качество поверхностей после электрохимической и лучевой обработки.</p> <p>Компоновки, габариты рабочего пространства и установочные базы, технологические возможности электрохимических копировально-прошивочных и вырезных станков, лазерных установок для прошивания отверстий и резки материала, высоковольтных электронно-лучевых установок для прошивания отверстий, фрезерования и резки материала</p>	
8	Автоматические станочные системы	<p>8.1. Автоматические линии. Определение, назначение и организация автоматической линии. Операционные и комплексные автоматические линии. Классификация автоматических линий по основным признакам, влияющим на их организацию и эксплуатацию, по степени совмещения обработки с транспортированием заготовки, по виду транспортных систем и способу передачи деталей с одной рабочей позиции на другую, по типу встроенного основного технологического оборудования, по виду обрабатываемых деталей.</p> <p>Автоматические линии для обработки корпусных деталей и деталей типа тел вращения. Агрегатные станки – основной вид технологического оборудования, используемого для компоновки автоматических линий, предназначенных для обработки сложных корпусных деталей. Типовые компоновки агрегатных станков: со стационарным приспособлением, с поворотным делительным столом, с поворотным делительным барабаном, с центральной колонной, с прямолинейным перемещением деталей. Основные унифицированные единицы агрегатных станков: силовые узлы, многопозиционные устройства, базовые корпусные детали, шпиндельные узлы и зажимные приспособления. Переналаживаемые агрегатные станки для автоматических линий групповой обработки</p> <p>8.2. Станочные модули и гибкие станочные системы. Станочный модуль (СМ) как разновидность гибкого производственного модуля. Отличительные особенности и состав СМ. Использование промышленных роботов и манипуляторов для смены заготовок в составе СМ; типовые СМ "станок-робот"; компоновки СМ со сменными шпиндельными коробками, предназначенные для обработки корпусных деталей.</p> <p>Гибкие станочные системы (ГСС) как разновидность гибких производственных систем (ГПС). Состав ГСС,</p>	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		классификация по компоновке и технологическому назначению. Станочные системы участков типа АСК для обработки корпусных деталей и АСВ для обработки деталей типа тел вращения. Контрольно-измерительные устройства и системы технической диагностики гибких станочных систем	
9	Эксплуатация оборудования	<p>9.1. Наладка станочного оборудования. Наладка одношпиндельных и многошпиндельных токарных автоматов с кулачковым приводом. Наладка станков с ЧПУ: задачи наладки, базирование и закрепление заготовок, наладка приспособлений, наладка режущего инструмента на размер, установка режущего инструмента при наладке станка; установка рабочих органов станка в исходное для работы положение, управление статической наладкой, пробная обработка детали, корректирование управляющей программы.</p> <p>Особенности эксплуатации автоматических линий</p> <p>9.2. Испытание оборудования. Проверка точности геометрических форм базирующих поверхностей станка (прямолинейность, плоскостность, овальность, конусность и т.п.), взаимного расположения этих поверхностей (параллельность, перпендикулярность, соосность), формы траектории движения исполнительных звеньев станка, взаимосвязанных движений (кинематической точности), координатных перемещений (линейных и угловых); схемы и способы измерения геометрической точности.</p> <p>Проверка статической жесткости станка: методика испытаний на жесткость, используемые приборы, нормируемая граница жесткости</p> <p>9.3. Уход и обслуживание. Осмотр и контроль состояния механизмов и деталей станка, уход за гидросистемой, системами смазывания и подачи СОЖ, уход за электрооборудованием</p>	5
<b>Итого:</b>			<b>55</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Изучение структурных кинематических схем металлорежущих станков.	6
2	Раздел 2.	Изучение конструкции привода токарного станка общего назначения.	6
3	Раздел 5.	Настройка и наладка зубофрезерного станка.	7
4	Раздел 8.	Наладка токарных автоматов	17
<b>Итого:</b>			<b>36</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
-------	---------	-----------------------------	--------------------------

1	Раздел 9.	Проверка геометрической точности станка	6
2	Раздел 9.	Исследование кинематической точности цепи обката	5
3	Раздел 9.	Проверка статической жесткости фрезерного станка	6
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Расчет наладки токарного автомата

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные работы.** Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне *зачета, экзамена*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

### 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для студентов предусматривается выполнение контрольных заданий (РГР, реферат), необходимых для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.

Тема РГР:

- настройка зубофрезерного станка.

Примерная тематика рефератов:

- конструкция, кинематика и технологическое назначение токарного станка;

- конструкция, кинематика и технологическое назначение расточного станка;

- конструкция, кинематика и технологическое назначение фрезерного станка;

- конструкция, кинематика и технологическое назначение зуборезного станка;
  - конструкция, кинематика и технологическое назначение шлифовального станка.
- По реферату подготавливается презентация, состоящая из 10-15 слайдов.

### ***6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости***

#### **Раздел 1. Общие сведения о станках**

1. Дайте определение металлорежущего станка.
2. Классификация станков по характеру выполняемых работ, степени универсальности, точности, массе.
3. Что называется штучной производительностью станка?
4. Что понимается под эффективностью станочного оборудования?
5. Какое понятие является основополагающим в теории формообразования на станках?
6. Какое движение станка называют главным движением, а какое движением подачи?
7. Каково назначение приводов металлорежущих станков?
8. Классификация систем управления металлорежущих станков.
9. Классификация систем ЧПУ.

#### **Раздел 2. Станки для обработки тел вращения**

1. Чем отличается компоновка токарно-карусельного станка от компоновки токарно-винторезного станка?
2. Применяется ли на токарных станках с ЧПУ приводной инструмент?
3. Каким образом осуществляется смена инструментов на токарных станках с ЧПУ?
4. Чем отличается компоновка токарно-револьверного станка от компоновки токарного станка традиционного исполнения?
5. С какой подачей перемещается режущий инструмент токарного станка при нарезании резьбы резцом?
6. Что понимается под приводным режущим инструментом?
7. Какие движения выполняет токарно-фрезерный станок при обработке заготовки?

#### **Раздел 3. Станки для обработки отверстий и призматических деталей**

1. Классификация, движения и технологические возможности сверлильных станков.
2. Классификация и назначение многошпиндельных сверлильных полуавтоматов.
3. Состав, движения и технологические возможности горизонтально-расточных станков с ЧПУ.
4. Классификация, движения и технологические возможности фрезерных станков.
5. Каких компоновок выпускают многоцелевые станки сверлильно-фрезерно-расточной группы?

#### **Раздел 4. Станки для абразивной обработки**

1. Назначение шлифовальных станков.
2. Классификация, движения, технологические возможности круглошлифовальных станков.
3. Особенности наружного шлифования на бесцентровых круглошлифовальных станках.
4. Классификация, движения и технологические возможности внутришлифовальных станков.
5. Классификация, движения и технологические возможности плоскошлифовальных станков.
6. Сущность абразивной обработки деталей хонингованием и суперфинишированием.
7. Сущность абразивной обработки деталей притиркой.

#### **Раздел 5. Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Затыловочные станки**

1. Классификация зубообрабатывающих станков.
2. Назначение, устройство, движения и технологические возможности зубодолбежных станков.

3. Назначение, устройство, движения и технологические возможности зубострогальных и зуборезных станков.

4. Назначение, устройство, движения и технологические возможности зубофрезерных станков.

5. Назначение затыловочных станков.

#### **Раздел 6. Станки для обработки деталей протягиванием и строганием**

1. Схема протяжной операции.

2. Устройство и работа горизонтального протяжного станка.

3. Что представляют собой полный и простой циклы работы протяжного станка?

4. Общая компоновка продольно-строгального станка.

5. Общая компоновка долбежного станка.

#### **Раздел 7. Станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки**

1. Какие станки используют электрофизические методы обработки?

2. Каким образом производится разрушение материала заготовки при электроэрозионной и ультразвуковой обработке?

3. Три вида электроэрозионных станков.

4. Чем отличаются электроискровые станки от электроимпульсных и анодно-механических?

5. Каким образом производится разрушение материала заготовки при электрохимической и лучевой размерной обработке?

#### **Раздел 8. Автоматические станочные системы**

1. Назначение автоматических линий.

2. Состав автоматической линии.

3. Компоновки автоматических линий.

4. Назначение переналаживаемых автоматических линий групповой обработки.

5. В чем заключается главная особенность роторных автоматических линий по сравнению с автоматическими линиями других видов?

6. Дайте определение понятия ГПМ.

2. Дайте определение понятия ГПС.

#### **Раздел 9. Эксплуатация оборудования**

1. Что вкладывается в понятие наладка станка?

2. Чем отличаются наладка и подналадка станка?

3. Какие органы кинематической настройки применяют при настройке кинематических цепей станка?

4. Каким образом производится наладка универсальных станков?

5. Что включает в себя наладка станка с ЧПУ?

6. Цель проверки геометрической точности станка.

7. Виды проверок, выполняемых при испытании станка на точность.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета, экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):**

1. Составные части ступенчато-регулируемого привода главного движения и привода подачи токарного станка общего назначения.

2. Поясните, какие две группы компоновок коробок скоростей нашли применение в приводах главного движения токарных станков общего назначения.

3. Поясните конструктивную особенность разделенного привода главного движения.

4. Поясните, почему совместно с разделенным приводом в ряде случаев применяется перебор.

5. Поясните, каким образом в токарных станках общего назначения производится переключение скоростей и подач.
6. Поясните кинематическую схему привода макета токарного станка.
7. Приведите зависимости для определения расчетных значений диапазона регулирования коробки скоростей и коробки подач.
8. Приведите структурную формулу привода главного движения механизма лабораторного макета.
9. Поясните, как по структурной формуле строится структурная сетка привода.
10. Поясните, чем отличается структурная сетка от картины частот вращения коробки скоростей.
11. Поясните назначение и устройство зубофрезерного полуавтомата модели 5К301.
12. Поясните, каким инструментом обрабатываются заготовки на данном станке.
13. Назовите три кинематических цепи, настраиваемых в станке модели 5К301 для нарезания прямозубых зубчатых колес. Покажите эти цепи на кинематической схеме станка.
14. На кинематической схеме станка модели 5К301 покажите цепь дифференциала и объясните в каких случаях и с какой целью эту цепь приходится настраивать.
15. На кинематической схеме станка модели 5К301 покажите узел дифференциала и объясните его устройство и работу.
16. Объясните, каким образом на станке модели 5К301 осуществляется настройка на частоту вращения фрезы.
17. Сформулируйте условия согласования движений конечных звеньев кинематических цепей станка модели 5К301.
18. Опираясь на кинематическую схему станка, составьте уравнение кинематического баланса для каждой кинематической цепи полуавтомата модели 5К301.
19. Назовите два метода нарезания червячных зубчатых колес на станке модели 5К301.
20. На кинематической схеме станка модели 5К301 покажите начальное звено цепи тангенциальной подачи, ее конечное звено и орган настройки.
21. Поясните, какие факторы определяют величину угла разворота фрезерного суппорта при наладке станка модели 5К301 на обработку зубчатого колеса.
22. Поясните назначение и устройство зубострогального станка модели 5П23БП.
23. Поясните, как на станке модели 5П23БП производится движение строгания, движение обката, движение деления.
24. Поясните, какое условие кинематического согласования своих конечных звеньев обеспечивает гитара главного движения, гитара обката, гитара подачи, гитара деления станка модели 5П23БП.
25. Поясните, как на станке модели 5П23БП осуществляется включение рабочей подачи.
26. Опираясь на кинематическую схему станка модели 5П23БП, составьте уравнение кинематического баланса для каждой его кинематической цепи.
27. Поясните, как на станке модели 5П23БП осуществляется возвратно-вращательное движение люльки.
28. Поясните, решением какого уравнения выводится формула настройки для каждого органа настройки кинематических цепей.
29. Поясните, как, пользуясь методом «тождественных преобразований», подбирают зубчатые колеса гитар сменных зубчатых колес.
30. Назовите рекомендуемые значения перебега резцов станка модели 5П23БП.
31. Приведите формулы для вычисления условного числа зубьев плосковершинного производящего колеса и числа зубьев, пропускаемых в течение одного цикла.
32. Поясните назначение и устройство одношпиндельного токарного автомата продольного точения модели 1Б10П.
33. Назовите суппорты станка модели 1Б10П.
34. Поясните, как на станке модели 1Б10П производят обточку соответствующего участка поверхности обрабатываемого прутка.

35. Поясните, как на токарном автомате продольного точения исключается влияние переменности вылета прутка на деформацию детали и точность обработки.

36. Назовите кинематические цепи кинематики автомата модели 1Б10П.

37. Поясните, какой рабочий орган станка модели 1Б10П совершает главное движение, а какие рабочие органы движение подачи.

38. Поясните, каким образом на станке модели 1Б10П производится управление подачами инструментов и заготовки.

39. Назовите устройство, с помощью которого осуществляется удержание прутка на упоре (отрезном резце) в момент отхода шпиндельной бабки станка модели 1Б10П в крайнее заднее положение.

40. Перечислите операции наладки автомата модели 1Б10П и их последовательность.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
<b>Вариант 1</b>		
1.1	Буквой С в индексе обозначают станок этого класса точности...	1. Особо высокой точности. 2. Нормальной точности. 3. Сверхвысокой точности. 4. Повышенной точности.
1.2	Буквой А в индексе обозначают станок этого класса точности...	1. Особо высокой точности. 2. Нормальной точности. 3. Высокой точности. 4. Повышенной точности.
1.3	Вторая цифра в обозначении модели станка 2А150 обозначает, что это станок...	1. Радиально-сверлильный. 2. Вертикально-сверлильный. 3. Горизонтально-сверлильный. 4. Координатно-расточной.
1.4	Станок модели 6Р13 является...	1. Вертикально-фрезерным. 2. Горизонтально-фрезерным. 3. Продольно-фрезерным. 4. Горизонтально-расточным.
1.5	Ф4 в обозначении модели ИР500ПМФ4 означает, что станок оснащен...	1. Цикловой системой управления. 2. Позиционной системой ЧПУ. 3. Комбинированной системой ЧПУ. 4. Контурной системой ЧПУ.
1.6	Вторая цифра в обозначении модели станка 16К20 обозначает, что тип этого станка...	1. Токарно-револьверный. 2. Токарно-карусельный. 3. Многорезцовый. 4. Токарно-винторезный.
1.7	Станок модели 1Е340П является...	1. Токарно-револьверным. 2. Токарно-карусельным. 3. Токарным многорезцовым. 4. Токарно-винторезным.
1.8	Станок модели 7А420 является...	1. Поперечно-строгальным. 2. Продольно-строгальным. 3. Долбежным. 4. Протяжным.
1.9	К станкам средней серии относятся станки, масса которых составляет...	1. Более 10 т. 2. 1...10 т. 3. До 1 т. 4. Свыше 100 т.
1.10	Станок модели 2Е460А является...	1. Горизонтально-расточным.



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Вертикально-сверлильным.</li> <li>3. Горизонтально-сверлильным.</li> <li>4. Координатно-расточным.</li> </ul>
1.11	Электроэрозионная обработка основана на...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Локальном анодном растворении материала заготовки в растворе электролита.</li> <li>2. Тепловом действии импульсных электрических разрядов, возбуждаемых между электродом-инструментом и обрабатываемой заготовкой.</li> <li>3. Установлении межатомных и межмолекулярных связей между частями изделия при их нагреве и пластическом деформировании.</li> <li>4. Съеме материала при воздействии на него лучами–энергоносителями с высокой плотностью энергии.</li> </ul>
1.12	Зубошвинговальные станки предназначены для...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Нарезания зубьев конических колес.</li> <li>2. Нарезания зубьев цилиндрических и червячных колес, а также шлицевых валов.</li> <li>3. Нарезания конических колес с прямым или круговым зубом.</li> <li>4. Снижения шероховатости поверхности и достижения высокой точности профиля зубьев незакаленных зубчатых колес.</li> </ul>
1.13	Формообразующими движениями в расточных станках являются...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Вращение шпинделя и круговое движение подачи стола.</li> <li>2. Вращение шпинделя и подача стола в продольном и поперечном направлениях.</li> <li>3. Вращение расточного шпинделя с инструментом и подача стола в горизонтальной плоскости.</li> <li>4. Вращение шпинделя и осевое движение подачи.</li> </ul>
1.14	При обработке резанием используют эти методы образования производящих линий...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Точение, фрезерование, сверление.</li> <li>2. Переход, установ, позиция.</li> <li>3. Копирование, обкат, след, касание.</li> <li>4. Цикл, такт, ритм.</li> </ul>
1.15	Размерный ряд станков составляет...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Группа станков, сходных по характеру выполняемых работ.</li> <li>2. Группа станков, сходных по степени универсальности и точности.</li> <li>3. Группа станков, имеющих сходную компоновку и кинематику, но разные основные размеры.</li> <li>4. Группа станков, имеющих сходную компоновку и кинематику, и одинаковые основные размеры.</li> </ul>
1.16	Главный привод станка обеспечивает...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Автоматическую смену инструментов в процессе обработки заготовки.</li> <li>2. Сообщение движения инструменту или заготовке для осуществления процесса резания с соответствующей скоростью.</li> <li>3. Дробление стружки в процессе обработки</li> </ul>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		заготовки. 4. Сообщение вращения электродвигателю для осуществления процесса резания с соответствующей скоростью.
1.17	Все системы управления технологическим оборудованием в зависимости от способа задания размерной информации подразделяют на...	1. Нечисловые и числовые. 2. Программаторы и штекерные панели. 3. Специальные и универсальные. 4. Основные и вспомогательные.
1.18	Фрезерование – это...	1. Вид обработки материалов резанием, при котором с помощью специального вращающегося режущего инструмента получают отверстия различного диаметра и глубины. 2. Вид обработки материалов резанием при вращательном движении изделия и поступательном движении резца. 3. Вид обработки материалов резанием, при котором режущий инструмент совершает вращательное движение, а обрабатываемая заготовка - поступательное. 4. Вид обработки материалов резанием при относительном возвратно-поступательном движении инструмента или изделия.
1.19	На копировальных токарных полуавтоматах основной профиль заготовки обрабатывается методом копирования одним...	1. Сверлом. 2. Резцом. 3. Фрезой. 4. Зенкером.
1.20	Многошпиндельные токарные автоматы и полуавтоматы по компоновке делятся на...	1. Одно- и многошпиндельные. 2. Вертикальные и горизонтальные. 3. Последовательного и параллельного действия. 4. Специальные и специализированные.
<b>Вариант 2</b>		
2.1	Первая цифра в обозначении модели станка 3М151 обозначает, что это станок...	1. Токарной группы. 2. Шлифовальной группы. 3. Сверлильно-расточной группы. 4. Фрезерной группы.
2.2	К станкам легкой серии относятся станки массой...	1. Более 10 т. 2. 1...10 т. 3. До 1 т. 4. Свыше 100 т.
2.3	Буквой В в индексе обозначают станок этого класса точности...	1. Особо высокой точности. 2. Нормальной точности. 3. Высокой точности. 4. Повышенной точности.
2.4	Ф3 в обозначении модели 16К20Ф3 означает, что станок оснащен...	1. Цикловой системой управления. 2. Позиционной системой ЧПУ. 3. Комбинированной системой ЧПУ. 4. Контурной системой ЧПУ.
2.5	Станок модели 1М63 является...	1. Токарно-револьверным. 2. Токарно-карусельным. 3. Токарным многорезцовым. 4. Токарно-винторезным.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
2.6	Станок модели 3Д725 является...	1. Плоскошлифовальным. 2. Притирочным. 3. Круглошлифовальным. 4. Внутришлифовальным.
2.7	Станок модели 6Г606 является...	1. Вертикально-фрезерным. 2. Горизонтально-фрезерным. 3. Продольно-фрезерным. 4. Горизонтально-расточным.
2.8	Первая цифра в обозначении модели станка 2Н135 обозначает, что это станок...	1. Токарной группы. 2. Шлифовальной группы. 3. Сверлильно-расточной группы. 4. Фрезерной группы.
2.9	Вторая цифра в обозначении модели станка 3А172 обозначает, что это станок...	1. Притирочный. 2. Плоскошлифовальный. 3. Круглошлифовальный. 4. Внутришлифовальный.
2.10	К станкам тяжелой серии относятся станки массой...	1. Более 10 т. 2. 1...10 т. 3. До 1 т. 4. Свыше 100 т.
2.11	Координатно-расточные станки предназначены для...	1. Обработки отверстий в кондукторах, приспособлениях и деталях, для которых требуется высокая точность взаимного расположения отверстий. 2. Нарезания зубьев цилиндрических и червячных колес, а также шлицевых валов. 3. Одновременного сверления нескольких отверстий. 4. Обработки задних поверхностей зубьев.
2.12	Электрохимическая обработка основана на...	1. Локальном анодном растворении материала заготовки в растворе электролита. 2. Тепловом действии импульсных электрических разрядов, возбуждаемых между электродом-инструментом и обрабатываемой заготовкой. 3. Установлении межатомных и межмолекулярных связей между частями изделия при их нагреве и пластическом деформировании. 4. Съеме материала при воздействии на него концентрированными лучами-энергоносителями с высокой плотностью энергии
2.13	Если в станке есть три движения формообразования, то...	1. Все три движения будут главными. 2. Одно движение, имеющее наибольшую скорость будет главным, остальные - движениями подачи. 3. Ни одно движение не будет главным. 4. Два движения будут главными, а одно, имеющее наименьшую скорость, будет движением подачи.
2.14	Приводы металлорежущих станков	1. Рабочих, вспомогательных и

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	предназначены для...	<ul style="list-style-type: none"> <li>установочных перемещений инструментов и заготовки.</li> <li>2. Замены узлов и агрегатов станка.</li> <li>3. Перемещения станка к месту эксплуатации.</li> <li>4. Проверки точности обработанной детали.</li> </ul>
2.15	Если в станке есть более двух движений формообразования, то...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Все движения будут главными.</li> <li>2. Одно, имеющее наибольшую скорость будет главным движением, а остальные - движениями подачи.</li> <li>3. Ни одно движение не будет главным.</li> <li>4. Два движения будут главными, а остальные, имеющее наименьшую скорость, будет движением подачи.</li> </ul>
2.16	При ручном управлении станком рабочий осуществляет следующие функции...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Производит загрузку и разгрузку станка.</li> <li>2. Управляет движением исполнительных органов станка, скоростью их перемещения, последовательностью цикла обработки, режимом резания и различными вспомогательными функциями.</li> <li>3. Управляет только скоростью перемещения исполнительных органов станка.</li> <li>4. Производит установку управляющей программы.</li> </ul>
2.17	Точение – это...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Вид обработки материалов резанием, при котором с помощью специального вращающегося режущего инструмента получают отверстия различного диаметра и глубины.</li> <li>2. Вид обработки материалов резанием при вращательном движении заготовки и поступательном движении инструмента.</li> <li>3. Вид обработки материалов резанием, при котором режущий инструмент совершает вращательное движение, а обрабатываемая заготовка - поступательное.</li> <li>4. Вид обработки материалов резанием при относительном возвратно-поступательном движении инструмента или заготовки.</li> </ul>
2.18	Полуавтомат – это...	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Манипулятор с программным управлением, предназначенный для выполнения функции человека при выполнении вспомогательных и основных операций.</li> <li>2. Станок, в котором рабочий, непосредственно воздействуя на органы управления станка, управляет движением исполнительных органов станка, скоростью их перемещения, последовательностью цикла обработки, режимом резания и вспомогательными функциями.</li> <li>3. Автоматический станок, в котором часть движения не механизирована.</li> </ul>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. Станок, в котором все рабочие и вспомогательные движения механизированы и автоматизированы.
2.19	Главный привод – это...	1. Устройство станка для промежуточного хранения инструментальных блоков. 2. Устройство станка для перемещения инструмента или заготовки относительно друг друга для формирования обрабатываемой поверхности. 3. Устройство станка, сообщающее движение инструменту или заготовке для осуществления процесса резания с соответствующей скоростью. 4. Узел станка для закрепления и перемещения режущего инструмента.
2.20	Устройство, которое обеспечивает автоматический обмен инструментами между накопителями и шпинделем станка, называется...	1. Магазином. 2. Манипулятором. 3. Автооператором. 4. Борштангой.
<b>Вариант 3</b>		
3.1	Вторая цифра в обозначении модели станка 6P13 обозначает, что это станок...	1. Вертикально-фрезерный консольный. 2. Горизонтально-фрезерный. 3. Продольно-фрезерный. 4. Копировальный.
3.2	Ф2 в обозначении модели станка 2M55Ф2 означает, что станок оснащен...	1. Цикловой системой управления. 2. Позиционной системой ЧПУ. 3. Комбинированной системой ЧПУ. 4. Контурной системой ЧПУ.
3.3	Буквой П в индексе обозначают станок такого класса точности...	1. Особо высокой точности. 2. Нормальной точности. 3. Высокой точности. 4. Повышенной точности.
3.4	Первая цифра в обозначении модели станка 6P82Ш обозначает, что это станок...	1. Токарной группы. 2. Шлифовальной группы. 3. Сверлильно-расточной группы. 4. Фрезерной группы.
3.5	Станок модели 2A135 является...	1. Горизонтально-расточным. 2. Вертикально-сверлильным. 3. Горизонтально-сверлильным. 4. Координатно-расточным.
3.6	Станок модели 3M152 является...	1. Плоскошлифовальным. 2. Притирочным. 3. Круглошлифовальным. 4. Внутришлифовальным.
3.7	Класс точности станка нормальной точности обозначается такой буквой...	1. Н. 2. А. 3. В. 4. С.
3.8	Первая цифра в обозначении модели станка 16K20 обозначает, что это станок...	1. Токарной группы. 2. Шлифовальной группы. 3. Сверлильно-расточной группы. 4. Фрезерной группы.
3.9	Шлифовальные станки применяют в	1. Сверления отверстий, рассверливания,

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	основном для...	зенкерования, развертывания, растачивания и нарезания резьбы. 2. Обработки задних поверхностей зубьев. 3. Снижения шероховатости поверхностей обрабатываемых деталей и получения точных размеров. 4. Одновременного сверления нескольких отверстий.
3.10	Станок модели 7А33 является...	1. Поперечно-строгальным. 2. Продольно-строгальным. 3. Долбежным. 4. Протяжным.
3.11	Станок модели 7А534 является...	1. Поперечно-строгальным. 2. Продольно-строгальным. 3. Долбежным. 4. Протяжным.
3.12	Лазерная обработка основана на...	1. Локальном анодном растворении материала заготовки в растворе электролита. 2. Тепловом действии импульсных электрических разрядов, возбуждаемых между электродом-инструментом и обрабатываемой заготовкой. 3. Установлении межатомных и межмолекулярных связей между частями изделия при их нагреве и пластическом деформировании. 4. Съеме материала при воздействии на него концентрированными лучами–энергоносителями с высокой плотностью энергии.
3.13	Привод подач станка обеспечивает...	1. Сообщение вращения электродвигателю для осуществления процесса резания с соответствующей скоростью. 2. Автоматическую замену инструментальных комплектов в процессе обработки заготовки. 3. Дробление стружки в процессе обработки заготовки для обеспечения стабильности резания. 4. Непрерывность врезания режущей кромки инструмента в материал заготовки.
3.14	Ручное управление при обработке на станках предусматривает...	1. Выполнение работы самим станочником на основе исходной информации (чертеж, технологическая документация). 2. Запись и выполнение всей программы (или ее части) при использовании специального программоносителя. 3. При выполнении программы использовать устройства с усилителями сигналов. 4. Полную автоматизацию цикла производства.
3.15	Технико-экономическими показателями	1. Изнашивание деталей станка.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
	станков являются...	2. Сроки эксплуатации. 3. Увеличенные «мертвые ходы» рукояток винтов. 4. Эффективность, производительность, гибкость, точность, надежность.
3.16	К нечисловым программным системам управления станков относят...	1. Системы класса NC и CNC. 2. Системы класса NC. 3. Системы класса CNC. 4. Копировальные системы со следящим приводом.
3.17	Станок-автомат – это...	1. Манипулятор с программным управлением, предназначенный для выполнения функции человека при выполнении вспомогательных и основных операций. 2. Станок, в котором рабочий управляет движением исполнительных органов станка, скоростью их перемещения, последовательностью цикла обработки, режимом резания и вспомогательными функциями. 3. Автоматический станок, в котором часть движения не механизирована. 4. Станок, в котором все рабочие и вспомогательные движения механизированы и автоматизированы.
3.18	Долбление – это...	1. Вид обработки материалов резанием, при котором с помощью специального вращающегося режущего инструмента получают отверстия различного диаметра и глубины. 2. Вид обработки материалов резанием при относительном возвратно-поступательном движении инструмента или заготовки. 3. Вид обработки материалов резанием, при котором режущий инструмент совершает вращательное движение, а заготовка - поступательное. 4. Вид обработки материалов резанием при вращательном движении заготовки и поступательном движении инструмента.
3.19	Сверление – это...	1. Вид обработки материалов резанием, при котором с помощью специального вращающегося режущего инструмента получают отверстия различного диаметра и глубины. 2. Вид обработки материалов резанием при вращательном движении заготовки и поступательном движении инструмента. 3. Вид обработки материалов резанием, при котором режущий инструмент совершает вращательное движение, а заготовка - поступательное. 4. Вид обработки материалов резанием при

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		относительном возвратно-поступательном движении инструмента или заготовки.
3.20	Базовые детали станков, у которых один габаритный размер больше двух других, называются...	1. Коробками. 2. Пластинами. 3. Траверсами. 4. Брусьями.

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично



### 6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических / лабораторных занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических / лабораторных занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

### 6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Мещерякова В.Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: учеб. пособие / В.Б. Мещерякова, В.С. Стародубов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363500>
2. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки: учебник, 2-е изд., перераб. и доп / М.Ю. Сибикин. - М.: Форум, ИНФРА-М Издательский Дом, 2012. - 448 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=329299>
3. Вереина Л.И. Металлообрабатывающие станки: учебник / Л.И. Вереина. - М: ИНФРА-М, 2016. - 440 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504764>
4. Пастоев И.Л. Гидропривод металлорежущих станков. Практикум: учеб. пособие / И.Л. Пастоев, В.Ф. Еленкин. - М: Горная книга, 2008. - 110 с.  
<https://e.lanbook.com/book/3446>
5. Харченко А.О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств: учебное пособие / А.О. Харченко - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 260 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502151>
7. Сергель Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: учеб. пособие / Н.Н. Сергель. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 732 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=391619>
8. Чесов Ю.С. Кинематический расчёт привода главного движения металлорежущих станков / Ю.С. Чесов. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 80 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548432>
9. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учеб. пособие. - СПб: Лань, 2018. - 368 с.  
<https://e.lanbook.com/book/99228>

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Звонцов И.Ф. Технологии сверления глубоких отверстий: учеб. пособие / И.Ф. Звонцов, П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. - СПб: Лань, 2013. - 496 с.  
<https://e.lanbook.com/book/6598>
2. Рябов С.А. Приспособления и оснастка для ремонта металлорежущих станков: учеб. пособие / С.А. Рябов, В.С. Люкшин. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2009. - 120 с.  
<https://e.lanbook.com/book/6672>
3. Балла О.М. Инструментообеспечение современных станков с ЧПУ: учеб. пособие / О.М. Балла. - СПб: Лань, 2017. - 200 с.  
<https://e.lanbook.com/book/97677>
4. Локтев Д.А. Обработка резьбовых поверхностей на станках с числовым программным управлением: учеб. пособие - М: Горная книга, 2007. - 116 с.  
<https://e.lanbook.com/book/3462>

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Халимоненко А.Д. Металлорежущие станки: учебно-методический комплекс. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 202 с.  
[http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr\\_1544317051.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/pr/pr_1544317051.pdf)
2. Халимоненко А.Д. Металлорежущие станки: методические указания к курсовой работе – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. - 99 с.  
[http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr\\_1544317051.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/kr/kr_1544317051.pdf)
3. Халимоненко А.Д. Металлорежущие станки: учебно-методические материалы для самостоятельной работы. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – 8 с.  
[http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs\\_1544317051.pdf](http://ior.spmi.ru/system/files/srs/srs_1544317051.pdf)

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - [www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru/).
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>  
<https://e.lanbook.com/books>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] [www.garant.ru/](http://www.garant.ru/).
9. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru).
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий.**

Аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

#### **Аудитории для проведения практических занятий.**

Аудитория используется при проведении практических и лабораторных занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования" Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» , Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» , Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 ,

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 , Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 .

Kaspersky antivirus 6.0.4.142.

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2003.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 .

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800×1200 мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 .

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 .

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

## **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор

плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,

- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,

- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007 ,

3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.