



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

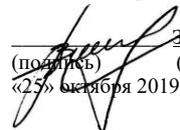
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Юрчик Ф.Д.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«25» октября 2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий (ая) кафедрой  
Технология промышленного производства

  
Змеу К.В.  
(подпись) (Ф.И.О. зав. Каф.)  
«25» октября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Электропривод станков

**Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

профиль «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

**Форма подготовки очная**

курс 4 семестр 7 лекции 36 час.  
практические занятия 36 час. лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 18/пр. 18/лаб.0 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО 36 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
курсовой проект 7 семестр  
экзамен 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых ДВФУ, принятого решением Ученого совета ДВФУ, протокол от 25.02.2016 № 02-16, введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 10.03.2016 № 12-13-391.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры технологий промышленного производства протокол № 2 от «25» октября 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н. доцент Змеу К.В.  
Составитель: к.т.н. доцент кафедры ТПП Юрчик Ф.Д.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

**Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)**

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

**Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)**

## Аннотация

Курс «Электропривод станков» предназначен для студентов направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиля Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении). Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), лабораторные работы (36 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Электропривод станков» относится к дисциплинам выбора вариативной части (Б1.В.ДВ.5.1) образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Изложение курса базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Детали машин», «Материаловедение», «Программирование и алгоритмизация», «Электрические машины и аппараты», «Теоретическая механика», «Оборудование автоматизированного машиностроительного производства».

**Целью** изучения дисциплины «Электропривод станков» является получение знаний об устройстве, принципах действия, основах проектирования и наладки электроприводов станочного оборудования, обеспечивающих согласованное многокоординатное движение исполнительных органов по заранее заданной программе.

**В задачи** дисциплины «Электропривод станков» входит сформировать у специалистов умение составлять техническое задание на новую разработку электропривода, а также системы управления движением, выбрать ее аппаратную основу, согласовать по мощности механическую трансмиссию, редуктор или мультипликатор, выбрать стандартные программно-математические средства или составить задание на разработку необходимого программно-математического обеспечения.

Для успешного изучения дисциплины «Электропривод станков» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления (ПК-9);

способностью участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-11);

способностью участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний, а также по

их внедрению на производстве (ПК-30).

В результате изучения дисциплины «Электропривод станков» у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знает	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ
	Умеет	свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением
	Владеет	навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Знает	технические средства проведения тестирования и экспериментального исследования систем управления движением
	Умеет	планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением
	Владеет	навыком настройки систем управления движением

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Электропривод станков» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: «Лекция с запланированными ошибками (9 часа)»; «Работа в малых группах (18 часов)»; «Лекция визуализация (9 час.)».

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА «Электропривод станков»

**Раздел I. Технические средства обеспечения движения станков. (8 час.)**

**Тема 1. Исполнительные устройства. (4 час.)**

Технические требования и особенности двигателей для станков и промышленных механизмов.

**Тема 2. Технические средства управления двигателями станков и промышленных механизмов. (4 часа)**

Основы схмотехнических решений в приводах станков. Программируемые логические контроллеры в структуре системы управления приводами.

**Раздел II. Программное управление движением. (18 час.)**

**Тема 1. Задачи ЧПУ (4 час.).** Геометрическая задача ЧПУ, состав перерабатываемой информации при управлении приводами подачи. Циклограммы сигналов в приводах подачи. Перерабатываемая информация при управлении электроавтоматикой. Логическая задача на примере управления механизмом смены инструмента станка с ЧПУ. Терминальная задача. Основные главы и страницы визуализации. Панель оператора, схема шифратора клавиатуры. Технологическая задача, адаптивное управление.

**Тема 2. Понятие о системе ЧПУ и вариантах её построения (4 час.).** Варианты способов подготовки управляющих программ. Структура связей в устройстве ЧПУ. Упрощенный алгоритм работы устройства ЧПУ. Варианты построения электронных устройств ЧПУ. Модель фон Неймана универсального вычислителя. Обобщенная структура микропроцессора.

Архитектура устройств типа CNC, наращивание их вычислительных возможностей.

Варианты объединения микропроцессоров. Варианты реализации системы

управления электроавтоматикой. Станочные параметры **Тема 3. Программируемые контроллеры (8 час.).** Технические средства программирования контроллеров.

Языки программирования контроллеров. Варианты построения автоматизированных приводов.

**Тема 4. Понятие интерполяции (2 час.).** Виды и методы интерполяции. Метод оценочной функции. Линейная и круговая интерполяция по методу оценочной

функции.

**Раздел III. Статические и динамические показатели качества систем управления движениями станков. (10 час.)**

**Тема 1. Динамическая и статическая точность систем управления движением. (4 час.)**

Понятие точности станков. Влияние качества систем управления движением на точность станков. Основные виды математических моделей, элементов систем управления движением.

**Тема 2. Моделирование и настройка систем управления движением. (6 часа)**

Моделирование в линейном приближении. Учет нелинейности в моделях. Обзор программных продуктов для моделирования систем управления движением. Структурно-визуальное моделирование. Способы наладки систем для достижения заданных показателей качества.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА «Электропривод станков»**

**Практические занятия (36 час.)**

**Занятие 1. Технические средства обеспечения движения станков (8 час.)**

**Занятие 2. Программное управление движением (18 час.)**

**Занятие 3. Статические и динамические показатели качества систем управления движениями станков (10 час.)**

**Лабораторные работы (36 час.)**

**Лабораторная работа №1. Изучение электроприводов Siemens Simatic S120, Simodrive 511D (12 час.)**

**Лабораторная работа №2. Изучение панели оператора станка с ЧПУ,**

визуализации, индикации и режимов работы УЧПУ (8 час.)

Лабораторная работа №3. Изучение основ языка ISO-7bit,  
программирование простейших перемещений (10час.)

Лабораторная работа №4. Программирование станочных параметров (6  
час.)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электропривод станков» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА «Электропривод станков»**

№ п/п	Контролируемые модули /разделы /темы дисциплины	Коды и этапы формирования элементов компетенций		Оценочные средства-наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I	ПК-19	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ	УО-1 собеседование, ПР- 6 контроль выполнен	Экзамен вопросы: 1-10	
			свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением			ия лабораторных работ и КП
			навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением			
2	Раздел II	ПК-20	технические средства проведения тестирования и экспериментального исследования систем управления движением	УО-1 собеседование, ПР- 6 контроль выполнен	Экзамен вопросы: 11-15	
			планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением			ия лабораторных работ и КП
			навыком настройки систем управления движением			
3	Раздел III	ПК-19	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ	УО-1 собеседование, ПР- 6 контроль выполнен	Экзамен вопросы: 16-20	
			свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением			ия лабораторных работ и КП
			навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением			

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Усольцев, А. А. Электрический привод [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Усольцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2012. — 242 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65386.html>
2. Сосонкин В.Л. Программирование систем числового программного управления: Учебное пособие для вузов/В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - М.: Логос; Университетская книга; 2008. - 344 с. + 1 компакт-диск  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381684&theme=FEFU>
3. Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2006. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/591>. — Загл. с экрана.

## Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов: учебник / О. П. Михайлов. Москва : Машиностроение, 1990. 303 с.-7 экз.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:407299&theme=FEFU>
2. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие для вузов / Г. В. Никитенко. Санкт-Петербург : Лань, 2013. 224 с.- 4 экз.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:710711&theme=FEFU>
3. Металлорежущие станки с ЧПУ: Учебное пособие / Мещерякова В.Б., Стародубов В.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-005081-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363500>

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Электропривод станков»

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 214а, лаборатория Металлорежущих станков. Лаборатория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Оборудование: Токарно-фрезерный многофунк. обработ. центр модели MULTUS B200-Wx750 с системой ЧПУ OSP-P300AS Универсальный 5-осевой вертикальный фрезерный обработ. Центр MU- 400VA с ЧПУ OSP-P200MA-H Универсальный токарный станок SPF-1000P Фрезерный станок FVV-125D Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 XY Вертикально-фрезерный станок OPTI F-45 Станок универсально-фрезерный JTM-1050TS Универсальный токарный станок SPC-900PA Станок токарно-винторезный OPTI D320x920 Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKS-2500 Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKL-1500 Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/ Vario Станок вертикально-сверлильный настольный OPTI B23 Pro (2 шт) Установка для PVD нанесения покрытий Swissnanocoat SNC450 (Швейцария) - 1 шт.</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корпус L, ауд. L 210, лаборатория Промышленной автоматизации. Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (рабочих мест - 30). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: Оборудование электронное для создания двух стендов SIMOTION D Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120 Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120 Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS) Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS) Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS) Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS) Стенд с моноблочной системой ЧПУ (токарный вариант) SINUMERIK 828D Turning (SIEMENS) Стенд с моноблочной системой ЧПУ (фрезерный вариант) SINUMERIK 828D Milling (SIEMENS) Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров Контроллер Siemens Demokoffer HPTA - 1 шт</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями</p>
	<p>здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров, увеличивающими электронными <u>лупами</u> и <u>ультразвуковыми маркировщиками</u></p>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ по дисциплине «Электропривод станков»  
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**

профиль «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

**Форма подготовки очная**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

Приложение 3

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	1-8 неделя	Задачи для закрепления материалов по РАЗДЕЛУ I.	9	Собеседование,
2	1-8 неделя	Подготовка к лабораторным работам №1 - №12 по РАЗДЕЛУ I	6	Представление работы
3	10-16 неделя	Задачи для закрепления материалов по РАЗДЕЛУ II	6	собеседование, контроль выполнения КП
4	19-16	Подготовка к лабораторным работам №13 - №20 по РАЗДЕЛУ II	6	Представление работы
5	17-18	Задачи для закрепления материалов по Раздел III	6	собеседование, контроль выполнения КП
6	17-18	Подготовка к лабораторным работам №21 - №25 по РАЗДЕЛУ III	6	Представление работы
7	12-18 неделя	Подготовка и оформление курсового проекта	6	защита
8	15-18	Подготовка к экзамену	27	экзамен
Итого:			72 часа	



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по дисциплине «Электропривод станков»  
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и  
производств»**

профиль «Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)»

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2015**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знает	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ
	Умеет	свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением
	Владеет	навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Знает	технические средства проведения тестирования и экспериментального исследования систем управления движением
	Умеет	планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением
	Владеет	навыком настройки систем управления движением

№ п/п	Контролируемые модули /разделы /темы дисциплины	Коды и этапы формирования элементов компетенций		Оценочные средства-наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I	ПК-19	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ	УО-1 собеседование, ПР- 6 контроль выполнения лабораторных работ	Экзамен вопросы: 1-20
			свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением		

			навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением	и КП	
2	Раздел II	ПК-20	технические средства проведения тестирования и экспериментального исследования систем управления движением	УО-1 собеседование, ПР- 6 контроль выполнения лабораторных работ и КП	Экзамен вопросы: 21-40
			планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением		
			навыком настройки систем управления движением		
3	Раздел III	ПК-19	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ	УО-1 собеседование, ПР- 6 контроль выполнения лабораторных работ и КП	Экзамен вопросы: 41-45
			свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением		
			навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы	
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее	знает (пороговый уровень)	общие сведения о типовых конструкциях станков с ЧПУ; основные требования, предъявляемые к системам управления движением станков с ЧПУ	знание типовых конструкциях станков с ЧПУ и систем управления движением	способность понимать особенности различных станков с ЧПУ и систем управления движением	45-64
	умеет (продвинутый)	свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением	умения свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением	способность свободно ориентироваться в типовых технических решениях систем управления движением	65-84

качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	владеет (высокий)	навыком формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением	навык формирования технического задания и основами расчетов узлов управления движением	способность формировать техническое задание и проводить основные расчеты узлов управления движением	<b>85-100</b>
ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	знает (пороговый уровень)	технические средства проведения тестирования и экспериментального исследования систем управления движением	знает технические средства для проведения тестирования и экспериментального исследования систем управления движением	способность выбирать технические средства для проведения тестирования	<b>45-64</b>
	умеет (продвинутый)	планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением	умеет планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением	способность планировать работы по монтажу, наладке и тестированию систем управления движением	<b>65-84</b>
	владеет (высокий)	навыком настройки систем управления движением	владеет навыком настройки систем управления движением	способность выполнять настройку систем управления движением	<b>85-100</b>

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Для организации текущего контроля успеваемости, текущей и

промежуточной аттестации применяется рейтинговая система оценки успеваемости студентов, правила и порядок организации которой определяются Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости студентов образовательных программ высшего образования ДВФУ и Положением о текущем контроле успеваемости, текущей и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования (бакалавриата, специалитета и магистратуры) в ДВФУ.

**Текущая аттестация** студентов по дисциплине «Электропривод станков» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем и проводится в форме контрольных мероприятий:

- учета посещения студентами занятий в течение периода обучения;
- оценки своевременности и качества выполнения студентами заданий;
- тестирования;
- защиты лабораторных работ с предоставлением отчета и собеседованием.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация** студентов по дисциплине «Электропривод станков» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации - экзамен, КП.

Промежуточная аттестация предусматривает рейтинговую оценку по учебной дисциплине в течение семестра, которая складывается из оценки контрольных

мероприятий:

- 1) Учет посещения студентами занятий в течение периода обучения;
- 2) Оценка активности на занятиях;
- 3) Оценка своевременности и качества выполнения студентами заданий;
- 4) Оценка выполнения КП;
- 5) Оценка выполнения и защиты лабораторных работ на основании

отчета и собеседования.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической

последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило,

оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Перечень типовых вопросов для итогового контроля**

1. Определение понятия "автоматизированный электропривод". Общие структурные схемы АЭП.
2. Классификация систем АЭП. Преимущества и недостатки АЭП.
3. Требования, предъявляемые к современному станочному ЭП. Требования к приводам подачи.
4. Требования, предъявляемые к современному станочному ЭП. Требования к приводам главного движения.
5. Принцип действия и устройство двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Основные соотношения между параметрами. Пуск, реверс и способы управления. Электромеханические характеристики.
6. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя. Основные соотношения между параметрами. Пуск, реверс и способы управления. Электромеханические характеристики.
7. Специальные требования к двигателям для станкостроения.
8. Вентильные двигатели. Принцип действия, устройство, отличительные особенности.
9. Высокоточные двигатели. Принцип действия, устройство, отличительные особенности.
10. Передаточная функция и структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
11. Передаточная функция и структурная схема двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Линеаризация. Вариант управления по одному каналу.
12. Расчет мощности ЭП. Общие вопросы. Постановка задачи для станков.
13. Расчетные кинематические схемы ЭП. Приведение моментов, масс, сил.
14. Источники питания двигателей в АЭП. Классификация, особенности применения.
15. Принцип действия и устройство управляемого тиристорного выпрямителя для питания электропривода.
16. Реверсивные тиристорные преобразователи для ЭП. Принцип действия.
17. Импульсные преобразователи для ЭП.
18. Двухконтурная структурная схема АЭП. Подчиненное регулирование.
19. Принципы оптимизации контуров.
20. Настройка контура тока.

21. Настройка контура скорости.
22. Ограничение тока в системах подчиненного регулирования.
23. Переходные процессы тока и скорости в системах подчиненного регулирования.
24. Схемная реализация контуров обратных связей в системах подчиненного регулирования.
25. Моделирование силовой части электроприводов средствами Matlab.