

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 18:28:12
Уникальный программный идентификатор:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Рязанский институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**

Рабочая программа дисциплины
«Приводы металлорежущих станков»

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

Направленность образовательной программы
Металлорежущие станки и инструменты

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора - 2026

**Рязань
2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;

- учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Металлорежущие станки и инструменты».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н. В. Аверин, старший преподаватель кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 19.03.2026

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель освоения дисциплины

Таблица 1.1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
28 Производство машин и оборудования	Производственно-технологический	Обеспечение качества и производительности изготовления машиностроительных деталей в автоматизированном производстве

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Трудовые функции

Наименование профессионального стандарта	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
28.001 Специалист по проектированию, техническому перевооружению, реконструкции и модернизации технологических комплексов механосборочного производства»	В6, Технологическое проектирование механосборочного участка	В/01.6 Формирование комплекта исходных данных для разработки проектных технологических решений механосборочного участка

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В таблице 1.3 представлены компетенции, формируемые у обучающегося в результате освоения дисциплины, индикаторы их достижения и планируемые результаты обучения по дисциплине.

Таблица 1.3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
Код и наименование индикатора	ОПК-8.3. Способен выполнять расчет приводов технологического оборудования механосборочного производства

достижения компетенции	
Планируемые результаты обучения по дисциплине	Знать физические принципы работы, устройство и характеристики исполнительных устройств гидравлических, пневматических и электромеханических приводов металлорежущих станков, а также вспомогательной аппаратуры. типовые схемы гидравлических, пневматических, пневмогидравлических и сервоприводов главного движения, подачи и вспомогательных механизмов станков, способы регулирования скорости и усилия. методики расчёта и выбора основных элементов привода по критериям нагрузочной способности, быстродействия, жёсткости, энергоэффективности и надёжности. Уметь читать и составлять принципиальные гидравлические, пневматические и комбинированные схемы станков, определять по ним назначение и взаимодействие элементов привода; рассчитывать требуемые усилия, скорости и мощности для типовых операций механосборочного производства, по полученным данным выбирать гидроцилиндры, пневмоцилиндры, насосные станции, серводвигатели и преобразователи из каталогов производителей; выполнять проверочные расчёты элементов гидро- и пневмоприводов. Владеть навыками разработки принципиальных гидравлических и пневматических схем приводов подачи, зажима, транспортировки и вспомогательных механизмов станков с использованием стандартных обозначений ЕСКД; методиками численного расчёта параметров привода, включая расчёт и подбор гидроцилиндров, пневмоцилиндров, насосов, электродвигателей, определение потерь давления и КПД.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Теория механизмов и машин, Физика.

Для освоения дисциплины студент должен:

Знать:

основные законы механики жидкостей и газов (закон Паскаля, уравнение Бернулли для идеальной жидкости, уравнение состояния идеального газа), понятия давления, расхода, объёмных и массовых потерь;

фундаментальные разделы механики твёрдого тела: кинематика и динамика материальной точки и абсолютно твёрдого тела, понятия силы, момента силы, работы, мощности, трения, коэффициента полезного действия;

классификацию, устройство и принцип действия типовых механизмов: зубчатых, червячных, ремённых, цепных, рычажных и кулачковых, их кинематические и силовые характеристики;

правила построения и чтения кинематических схем, условные графические обозначения элементов механизмов и машин по стандартам ЕСКД.

Уметь:

рассчитывать параметры движения жидкости и газа в простых трубопроводах и ёмкостях на основе законов гидростатики и гидродинамики;

пользоваться технической и справочной литературой, каталогами для выбора стандартных элементов механических передач

проводить простейшие измерения механических величин (перемещение, частота вращения, сила, крутящий момент) и оценивать погрешности измерений.

Владеть:

навыками аналитического расчёта кинематических и динамических параметров механических цепей.

Изучение дисциплины является необходимым условием для эффективного прохождения практической подготовки. В таблице 2.1 представлена структурно-логическая схема формирования компетенций.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-2	Теория механизмов и машин		Производственная практика (эксплуатационная), Производственная практика (преддипломная),

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов для заочной формы обучения. Распределение часов по видам работ представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час (очная/заочная ФО)
Общая трудоемкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	20
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа	10

лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	88
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	88
Курсовой проект	-
Подготовка доклада	-
Контрольная работа	-
Промежуточная аттестация	Зачет

3.1 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Распределение разделов (тем) дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Распределение разделов (тем) дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего (промежуточного) контроля
1	Классификация и общие требования к приводам металлорежущих станков.	18	2	2	0	14	Устный опрос
2	Гидравлические приводы и их компоненты	18	2	2	0	14	Устный опрос
3	Пневматические приводы и их компоненты	18	2	2	0	14	Устный опрос
4	Пневмогидравлические и гидропневматические системы	18	1	0	0	17	Устный опрос
5	Электромеханические сервоприводы станков.	18	2	2	0	14	Устный опрос
6	Приводы главного движения	18	1	2	0	15	Устный опрос
	Форма аттестации						Зачет
	Всего часов по дисциплине	108	10	10	0	88	

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 3.4, практических занятий – в таблице 3.5.

Таблица 3.4 – Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела	Содержание раздела (темы)
---	----------------------	---------------------------

п/п	(темы) дисциплины	дисциплины
1	Классификация и общие требования к приводам металлорежущих станков.	Назначение приводов главного движения, подач и вспомогательных механизмов. Классификация по типу энергии: электромеханические, гидравлические, пневматические, пневмогидравлические. Области их рационального применения. Эксплуатационные требования: точность, жёсткость, быстродействие, надёжность, энергоэффективность, ремонтпригодность.
2	Гидравлические приводы и их компоненты	Рабочие жидкости и их свойства. Насосы (шестерённые, пластинчатые, аксиально-поршневые), гидромоторы, гидроцилиндры: устройство, характеристики, выбор. Гидроаппаратура управления: направляющие и регулирующие клапаны, дроссели, распределители. Способы регулирования скорости. Схемы с гидроцилиндрами и гидромоторами. Синхронизация движений. Гидравлические следящие системы и сервогидравлика для станков с ЧПУ.
3	Пневматические приводы и их компоненты	Сжатый воздух как энергоноситель: подготовка, осушка, фильтрация. Пневмоцилиндры, пневмомоторы, распределители, дроссели с обратным клапаном. Схемы управления пневмоприводами: цикловые, позиционные, с торможением.
4	Комбинированные гидро- пневмо- приводы	Пневмогидравлические усилители и мультипликаторы давления: принцип действия, расчёт, применение в зажимных приспособлениях и приводах подач. Комбинированные системы с гидроаккумуляторами для обеспечения плавности хода и компенсации утечек.
5	Электромеханические сервоприводы станков.	Серводвигатели переменного тока, высокомоментные и линейные двигатели, частотные преобразователи. Контурные регулирования положения, скорости и тока. Сравнение с гидро- и пневмоприводами по точности, динамике, стоимости и эксплуатационным затратам.
6	Приводы главного движения	Мотор-шпиндели, асинхронные двигатели с коробкой скоростей, гидромоторы для главного движения. Способы обеспечения постоянной мощности и момента. Особенности выбора типа привода для токарных, фрезерных и шлифовальных станков.

Таблица 3.5 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	Классификация и общие требования к приводам металлорежущих станков.	Расшифровка реальных принципиальных схем гидропривода подач токарного станка и пневмопривода зажима фрезерного приспособления. Определение назначения каждого элемента, направления потоков, режимов работы.
2	Гидравлические приводы и их компоненты	Расчет гидравлического привода
3	Пневматические	Расчет пневматического привода

	приводы и их компоненты	
5	Электромеханические сервоприводы станков.	Выбор серводвигателя и расчёт динамики привода подачи
6	Приводы главного движения	Расчет электропривода главного движения

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать

внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях; получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины.

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде

располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебник для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-

5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561308>.

2. Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебник для вузов / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 140 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12476-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587859>

3. Шичков, Л. П. Электрический привод : учебник и практикум для вузов / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 355 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17665-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585180>.

Дополнительная:

4. Гидропневмосистемы робототехнического комплекса : учебник для вузов / под редакцией А. Н. Совы. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14219-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588562>.

5. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 367 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18545-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583254>.

6. Рачков, М. Ю. Пневматические системы автоматики : учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19570-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584968>.

7. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08429-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598801>.

8. Шичков, Л. П. Основы электрического привода : учебник и практикум для вузов / Л. П. Шичков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17322-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589369>.

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература
1	Классификация и общие требования к приводам металлорежущих станков.	Основная: 1 Дополнительная: 7
2	Гидравлические приводы и их компоненты	Основная: 2 Дополнительная: 4,5
3	Пневматические приводы и их компоненты	Основная: 2 Дополнительная: 4, 6
4	Комбинированные гидро- пневмо- приводы	Основная: 2 Дополнительная: 4, 6, 7
5	Электромеханические сервоприводы станков.	Основная: 1, 3 Дополнительная: 8
6	Приводы главного движения	Основная: 1, 3 Дополнительная: 8

5.2 Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.

3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.

5. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства, представленного в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

	Windows	
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	T-Flex CAD	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Для проведения занятий семинарского типа по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен

индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.
- В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:
 - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
 - проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
 - взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Перечень аудиторий и материально-технических средств, используемых в процессе обучения, представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень аудиторий и материально-технических средств

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№ 13, лекционная аудитория	Лекционные занятия, лабораторные работы	– столы, стулья; – маркерная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
№112, специализированная компьютерная лаборатория	Практические занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – мультимедийный экран; Рабочее место преподавателя: – персональный компьютер. Программное обеспечение. Рабочее место учащегося: – персональный компьютер – 24 шт; – Программное обеспечение.

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Классификация и общие требования к приводам металлорежущих станков.	ОПК-8	Вопросы к зачету
2	Гидравлические приводы и их компоненты		
3	Пневматические приводы и их компоненты		
4	Комбинированные гидро- пневмо-приводы		
5	Электромеханические сервоприводы станков.		
6	Приводы главного движения		

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

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Оценивание результатов текущего контроля знаний и межсессионной аттестации

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Подготовка и ответы по вопросам к промежуточной аттестации:

Теоретические вопросы:

1. Классификация приводов металлорежущих станков по типу используемой энергии. Области рационального применения гидравлических, пневматических, электромеханических и пневмогидравлических приводов.
2. Основные эксплуатационные требования к приводам главного движения и подачи: точность позиционирования, быстродействие, жёсткость, виброустойчивость, энергоэффективность.
3. Сравнительная характеристика гидравлического, пневматического и электромеханического приводов по критериям стоимости, КПД, плавности хода, пожаровзрывобезопасности и требований к обслуживанию.
4. Влияние типа привода на динамические характеристики и демпфирующие свойства несущей системы станка.
5. Цикловое, позиционное и контурное управление приводами станков: сущность, примеры реализации для гидро- и пневмоприводов.
6. Рабочие жидкости гидроприводов: основные свойства, требования к ним, влияние температуры на работу гидросистемы.
7. Шестерённые, пластинчатые и аксиально-поршневые насосы: устройство, принцип действия, типовые характеристики, критерии выбора.
8. Гидроцилиндры: типы, конструктивные исполнения, способы уплотнения. Методика определения диаметра поршня по заданной нагрузке и давлению.
9. Гидромоторы: типы, принцип действия, отличие от насосов. Как рассчитать потребный рабочий объём гидромотора по заданному крутящему моменту и номинальному давлению?
10. Направляющие гидрораспределители: классификация по числу позиций и линий, способы управления, условные обозначения на схемах.
11. Регулирующая гидроаппаратура: дроссели, регуляторы расхода, клапаны давления – назначение, принцип настройки.
12. Вспомогательные элементы гидросистем – их роль в обеспечении надёжности и долговечности привода.
13. Замкнутая и разомкнутая схемы циркуляции рабочей жидкости: преимущества, недостатки, примеры применения в станках.
14. Тепловой расчёт гидросистемы: определение теплового баланса, способы охлаждения.
15. Дроссельное регулирование скорости гидропривода: схемы с последовательным и параллельным включением дросселя. Анализ потерь мощности и жёсткости нагрузочной характеристики.
16. Объёмное регулирование скорости: схема с регулируемым насосом и нерегулируемым гидромотором. Преимущества по КПД перед дроссельным регулированием.
17. Способы синхронизации движения двух гидроцилиндров. Обеспечение точности синхронизации.

18. Гидравлический следящий привод: принцип действия, схема с золотниковым распределителем и обратной связью, применение в копировальных станках.

19. Схема гидропривода с торможением в конце хода: способы снижения гидроудара, клапаны торможения.

20. Типовая гидравлическая схема привода подач токарного станка с ЧПУ: состав, описание цикла «быстрый подвод – рабочая подача – быстрый отвод».

21. Сервогидравлика: пропорциональные и сервоклапаны, их интеграция в системы ЧПУ, преимущества для многокоординатных станков.

22. Подготовка сжатого воздуха: фильтрация, осушка, маслораспыление. Требования к качеству воздуха для пневмосистем станков.

23. Пневмоцилиндры: типы, конструкция. Расчёт усилия на штоке с учётом противодействия.

24. Пневмораспределители и дроссели с обратным клапаном: условные обозначения, способы управления. Пример реализации логики управления циклом.

25. Схема управления пневмоцилиндром с реализацией цикла «выдвижение – задержка – возврат» с помощью пневматического реле времени.

26. Способы позиционирования пневмопривода: остановка по жёсткому упору, пневматическое торможение. Достижимая точность и факторы, на неё влияющие.

27. Пневмомоторы: типы, характеристики, сравнение с гидромоторами по энергоэффективности и плавности хода.

28. Сравнение пневмопривода с гидроприводом и электроприводом по быстродействию, жёсткости, плавности хода и стоимости эксплуатации.

29. Пневмогидравлический усилитель давления: устройство, принцип действия, расчёт коэффициента усиления. Преимущества использования в зажимных приспособлениях.

30. Пневмогидравлический привод подачи с гидроаккумулятором. Принципиальная схема и работа.

31. Гидропневматический аккумулятор: назначение, типы, расчёт объёма и давления зарядки для сглаживания пульсаций насоса.

32. Мультипликаторы давления: принцип действия, схема последовательного повышения давления в гидро- и пневмосистемах, применение для локального увеличения усилия зажима.

33. Комбинированные системы с пневматическим управлением и гидравлическим исполнительным органом: примеры компоновок, преимущества, особенности расчёта.

34. Структура сервопривода.

35. Синхронные серводвигатели переменного тока: конструкция, принцип векторного управления, типовые механические характеристики. Методика выбора по нагрузочной диаграмме.

36. Линейные двигатели прямого привода: принцип действия, преимущества и ограничения.

37. Приведение момента инерции и момента нагрузки к валу серводвигателя. Проверка двигателя на перегрузочную способность и нагрев.

38. Способы сопряжения серводвигателя с механической передачей.

39. Мотор-шпиндели: конструктивные исполнения, преимущества и ограничения.

40. Привод главного движения с асинхронным двигателем и ступенчатой коробкой скоростей: кинематическая схема, построение структурной сетки, расчёт чисел зубьев для обеспечения геометрического ряда частот.

41. Бесступенчатый привод с частотно-регулируемым асинхронным двигателем. Способы обеспечения постоянства момента и мощности в заданном диапазоне.

42. Методика расчёта диаметра поршня гидроцилиндра по заданной нагрузке и номинальному давлению. Учёт сил трения и противодействия.

43. Расчёт трубопроводов гидросистемы: выбор диаметра по допустимой скорости потока, определение потерь давления на трение и местные сопротивления, проверка на прочность.

44. Проверочный расчёт пневмосети: оценка падения давления в магистрали при одновременной работе нескольких потребителей, выбор компрессора и ресивера.

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

Таблица 7.4 – Критерии и шкала оценки знаний на экзамене

Оценка			
«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объем			
Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность			
Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

тем, что изучал ранее.		контроль.	
Осмысленность			
Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Уровень освоения компетенций			
Осваиваемые компетенции сформированы			

Таблица 7.5 – Критерии и шкала оценки знаний на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.

Таблица 7.6 – Критерии оценивания курсового проекта

Критерий	«Отлично»	«Хорошо»	«Удовлетворительно»
Самостоятельность выполнения и уровень работы	Курсовой проект выполнен самостоятельно и		
	имеет научно-практический характер, содержит элементы новизны	имеет прикладной характер, содержит элементы новизны	имеет прикладной характер
Содержание работы	демонстрирует знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение	демонстрирует знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме. Материал изложен грамотно, логично, последовательно.	демонстрирует знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме.

	и выводы. Материал изложен грамотно, логично, последовательно.		
Оформление работы	Работа отвечает требованиям к оформлению	Оформление работы в основном отвечает требованиям к оформлению	Имеются недочеты в оформлении работы
Процедура защиты	Во время защиты студент показал умение кратко, доступно представить результаты выполнения работы, адекватно ответить на поставленные вопросы.	Во время защиты студент показал умение кратко, доступно представить результаты выполнения работы, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы	Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы

7.5 Методические рекомендации по проведению экзамена

7.5.1 Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

7.5.2 Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен у очной формы обучения, зачет и экзамен по заочной форме обучения. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты должны две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

7.5.3 Метод проведения

Экзамен (зачет) проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

7.5.4 Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

7.5.5 Организационные мероприятия

7.5.5.1 Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

7.5.5.2 Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

7.5.6. Методические указания экзаменатору

7.5.6.1 Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

- Рекомендуются использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

7.5.6.2 Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении промежуточной аттестации.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен (зачет), может одновременно находиться студентов из расчета не более пятнадцати экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведена на подготовку ответа по билету, не должно превышать 45 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том

числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает, насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.