МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал «Протвино»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Университет «Дубна»
(филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»)

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

Филиал «Протвино» государственного университета «Дубна»

Евсиков Александр Александрович
я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
2024-06-03 12:29:15

_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*

«_30_» __июня___2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Гидропневмопривод
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код, наименование

Уровень высшего образования
бакалавриат
бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) образовательной программы
«Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения
Очная, заочная
очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Автор(ы) программы:

Маков П.В., зав. кафедрой, к.т.н., доцент,
кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств» _____

Фамилия И.О., должность, ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), кафедра; *подпись*

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

(название кафедры)

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Маков П.В. _____

(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт (рецензент):

_____

(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается – подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП 4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине 5
4 Объем дисциплины 5
5. Содержание дисциплины 6
6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине 12
7 Фонды оценочных средств по дисциплине 12
8 Ресурсное обеспечение 13
Приложение к рабочей программе дисциплины 17

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Гидро-пневмопривод» **имеет целью** сформировать у обучающихся универсальную УК-1 компетенцию в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Студенты **получают навыки** проектирования гидро-пневмоприводов главного движения, подач и вспомогательных движений станочных прецизионных модулей и станков с ЧПУ, расчета элементной базы привода, анализа и выбора оптимальных структур.

Задачи дисциплины заключаются в изучении функциональных и структурных схем гидро-пневмоприводов различного технологического назначения, методов расчета элементной базы гидро-пневмопривода по параметрам, определяющим выходные характеристики привода в целом, изучении методов рационального улучшения характеристик гидро-пневмопривода и общего методологического принципа проектирования приводов станков.

Специфика курса учитывает особенности информационных технологий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Преподавание данного курса происходит с использованием адаптированной компьютерной техники.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях промышленности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидро-пневмопривод» Б1.В.ДВ.07.01 относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, к дисциплинам по выбору обучающихся.

Дисциплина преподается в V семестре III курса.

Приступая к изучению дисциплины «Гидро-пневмопривод», студент имеет знания и навыки по дисциплинам: «Математический анализ», «Физика», «Теоретическая механика» и «Материаловедение» и «Прикладная механика».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемые компетенции *(код и наименование)*	**Индикаторы достижения компетенций** *(код и формулировка)*	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Уметь проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть

4 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 академических часа.

5. Содержание дисциплины

очная **форма обучения**

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (академ. часы)	в том числе:						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)[1]						Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	Всего	
V семестр								
Раздел 1. Введение. **Тема 1.1.** Цель и задачи дисциплины. **Тема 1.2.** Общие сведения по гидропневмоприводам станков и роботов.	1	1					1	
Раздел 2**. Типовые узлы и компоновка приводов.** **Тема 2.1.** Состав и назначение привода станка. **Тема 2.2.** Структура приводов различного технологического назначения.	3	1					1	2
Раздел 3**. Основные функции гидропневмопривода и средств гидропневмоавтоматики в станках с ЧПУ и роботах.** **Тема 3.1.** Основные функции гидропривода и средств гидроавтоматики в станках с ЧПУ и роботах. **Тема 3.2.** Электрогидравлический следящий привод подач станков.	1	1					1	
Раздел 4. Свойства и характеристики рабочих сред. **Тема 4.1.** Свойства рабочих сред. **Тема 4.2.** Характеристики рабочих сред.	7	1	1				2	5
Раздел 5. Системы циркуляции жидкости в гидросистемах станков. **Тема 5.1.** Закрытые и открытые системы циркуляции жидкости.	11	1					1	10

[1] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Тема 5.2. Схемы системы циркуляции жидкости.								
Раздел 6. Контрольно-распределительная и управляющая аппаратура гидросистем станков и роботов. **Тема 6.1.** Контрольно-распределительная аппаратура гидросистем станков и роботов. **Тема 6.2.** Управляющая аппаратура гидросистем станков и роботов.	16	2	4				6	10
Раздел 7. Системы фильтрации рабочей жидкости. **Тема 7.1.** Источники загрязнения рабочей жидкости. **Тема 7.2.** Схемы включения фильтров в гидросистемы.	13	1	2				3	10
Раздел 8. Силовые исполнительные элементы гидравлических приводов. **Тема 8.1.** Гидроцилиндры. **Тема 8.2.** Гидромоторы.	13	1	2				3	10
Раздел 9. Насосные установки. **Тема 9.1.** Насосные установки для приводов дроссельного регулирования. **Тема 9.2.** Насосные установки для приводов объемного регулирования.	13	1	2				3	10
Раздел 10. Гидравлические следящие приводы. **Тема 10.1.** Гидравлический следящий привод с копировальным управлением. **Тема 10.2.** Гидравлический следящий привод с копировальным управлением с независимой задающей подачей.	4	2	2				4	
Раздел 11. Электрогидравлический следящий привод станков с ЧПУ. **Тема 11.1.** Приводы дроссельного управления с аналоговыми системами ЧПУ. **Тема 11.2.** Приводы линейного и роторного исполнений.	1	1					1	
Раздел 12. Пневмопривод. **Тема 12.1.** Общие сведения о применении газов в технике. **Тема 12.2.** Исполнительные пневматические	25	4	4	17			25	

устройства.								
Промежуточная аттестация: - экзамен	36[2]	X						
Итого по дисциплине	144	17	17	17			51	57

**КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом.*

заочная **форма обучения**

Наименование разделов и тем дисциплины	**Всего (академ. часы)**	в том числе:						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)[3]						**Самостоятельная работа обучающегося**
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	КРП*	...	**Всего**	
V семестр								
Раздел 1. Введение. **Тема 1.1.** Цель и задачи дисциплины. **Тема 1.2.** Общие сведения по гидро-пневмоприводам станков и роботов.		1					1	
Раздел 2**. Типовые узлы и компоновка приводов.** **Тема 2.1.** Состав и назначение привода станка. **Тема 2.2.** Структура приводов различного технологического назначения.		1					1	
Раздел 3**. Основные функции гидро-пневмопривода и средств гидро-пневмоавтоматики в станках с ЧПУ и роботах.** **Тема 3.1.** Основные функции гидропривода и средств гидроавтоматики в станках с ЧПУ и роботах. **Тема 3.2.** Электрогидравлический следящий привод подач станков.								16

[2] Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.
[3] Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Раздел 4. Свойства и характеристики рабочих сред. **Тема 4.1.** Свойства рабочих сред. **Тема 4.2.** Характеристики рабочих сред.								16
Раздел 5. Системы циркуляции жидкости в гидросистемах станков. **Тема 5.1.** Закрытые и открытые системы циркуляции жидкости. **Тема 5.2.** Схемы системы циркуляции жидкости.								16
Раздел 6. Контрольно-распределительная и управляющая аппаратура гидросистем станков и роботов. **Тема 6.1.** Контрольно-распределительная аппаратура гидросистем станков и роботов. **Тема 6.2.** Управляющая аппаратура гидросистем станков и роботов.								16
Раздел 7. Системы фильтрации рабочей жидкости. **Тема 7.1.** Источники загрязнения рабочей жидкости. **Тема 7.2.** Схемы включения фильтров в гидросистемы.								16
Раздел 8. Силовые исполнительные элементы гидравлических приводов. **Тема 8.1.** Гидроцилиндры. **Тема 8.2.** Гидромоторы.								16
Раздел 9. Насосные установки. **Тема 9.1.** Насосные установки для приводов дроссельного регулирования. **Тема 9.2.** Насосные установки для приводов объемного регулирования.		1					1	
Раздел 10. Гидравлические следящие приводы. **Тема 10.1.** Гидравлический следящий привод с копировальным управлением. **Тема 10.2.** Гидравлический следящий привод с копировальным управлением с независимой задающей подачей.								16
Раздел 11. Электрогидравлический следящий привод станков с ЧПУ.								16

Тема 11.1. Приводы дроссельного управления с аналоговыми системами ЧПУ. **Тема 11.2.** Приводы линейного и роторного исполнений.								
Раздел 12. Пневмопривод. **Тема 12.1.** Общие сведения о применении газов в технике. **Тема 12.2.** Исполнительные пневматические устройства.		1	4				5	
Промежуточная аттестация: - экзамен	9[4]	X						
Итого по дисциплине	144	4	4				8	127

**КРП - часы контактной работы на курсовую работу (проект) по дисциплине. Часы относятся к внеаудиторной контактной работе, выполняются вне расписания учебных занятий по дисциплине. Указываются, если предусмотрены учебным планом.*

[4] Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.

Цель и задачи дисциплины. Общие сведения по гидро-пневмоприводам станков и роботов. Структурная схема станка. Роль привода в процессе обработки. Типы приводов и их классификация. Характеристики приводов, их связь с выходными характеристиками станка.

Раздел 2. Типовые узлы и компоновка приводов.

Состав и назначение привода станка. Факторы, влияющие на компоновку привода. Типы приводов, системы управления. Структура приводов различного технологического назначения.

Раздел 3. Основные функции гидро-пневмопривода и средств гидро-пневмоавтоматики в станках с ЧПУ и роботах.

Основные функции гидропривода и средств гидроавтоматики в станках с ЧПУ и роботах. Электрогидравлический следящий привод подач тяжелых станков, многокоординатных станков, требующих исполнительных двигателей малых габаритов и веса, специализированных станков с ЧПУ, высокоточных и тяжело нагруженных станков, токарных и многооперационных, гидропривод вспомогательных движений (механизмы смены инструмента, фиксации рабочих органов, переключения диапазонов частот вращения и т.д.), гидропривод в станках специального применения (перемещение транспортных устройств, температурные стабилизации узлов, гидростатическая разгрузка направляющих), привод подач захватного органа робота.

Раздел 4. Свойства и характеристики рабочих сред.

Свойства рабочих сред. Модули объемной упругости жидкостей и газов. Влияние на модуль объемной упругости присутствия нерастворенного воздуха. Вязкость жидкости, влияние температуры на вязкость. Утечки.

Раздел 5. Системы циркуляции жидкости в гидросистемах станков.

Закрытые и открытые системы циркуляции. Особенности построения схем и эксплуатации. Назначение, область применения.

Раздел 6. Контрольно-распределительная и управляющая аппаратура гидросистем станков и роботов.

Предохранительные и переливные клапаны. Гидрораспределители. Системы управления распределителями. Способы регулирования скорости исполнительных органов приводов (объемный и дроссельный способы регулирования скорости). Дроссели, регуляторы скорости. Клапаны противодавления.

Раздел 7. Системы фильтрации рабочей жидкости.

Источники загрязнения рабочей жидкости. Тонкость фильтрации. Схемы включения фильтров в гидросистемы.

Раздел 8. Силовые исполнительные элементы гидравлических приводов.

Гидроцилиндры. Статическая и динамическая жесткости гидроцилиндра, передаточная функция. Гидромоторы. Особенности характеристик гидромоторов различных типов. Энергетические характеристики.

Раздел 9. Насосные установки.

Насосные установки для приводов дроссельного регулирования. Автоматическое регулирование подачи насоса при постоянном давлении. Насосные установки для приводов объемного регулирования.

Раздел 10. Классификация гидравлических следящих приводов. Гидравлический следящий привод с копировальным управлением.

Критерии классификации (по количеству рабочих щелей в управляющем золотнике, по количеству управляемых координат, по характеру управления, по способу регулирования скорости, по количеству каскадов усиления, по количеству замкнутых контуров управления, по типу программоносителя).

Гидравлический усилитель мощности. Гидравлический следящий привод с копировальным управлением с независимой задающей подачей. Варианты схем. Особенности работы, достоинства, недостатки. Гидравлический копировальный привод с зависимой задающей подачей.

Раздел 11. Электрогидравлический следящий привод станков с ЧПУ.

Приводы дроссельного управления с аналоговыми системами ЧПУ. Гидроусилитель типа «сопло-заслонка». Электрогидравлические усилители с обратной связью по положению и расходу. Расчетные схемы. Статические и динамические характеристики. Погрешность воспроизведения и нечувствительность в установившемся ре-

жиме движения. Определение устойчивости. Области возможного динамического состояния. Влияние основных параметров на устойчивость гидравлических следящих приводов. Методика расчета основных параметров. Методы повышения точности и устойчивости следящих приводов. Электрогидравлические дискретные следящие приводы станков с ЧПУ. Гидроусилитель крутящих моментов.
Приводы линейного и роторного исполнений. Симметричные и несимметричные схемы. Методика расчета параметров дискретных электрогидравлических приводов.

Раздел 12. Пневмопривод.

Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки. Течение воздуха. Исполнительные пневматические устройства.

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале).

6 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины разработаны:

– методические материалы к практическим (семинарским) занятиям.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

7 Фонды оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты, и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

8 Ресурсное обеспечение
8.1. Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Олофинская, В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учебное пособие / В.П. Олофинская. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 72 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-641-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1852236 (дата обращения: 12.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Гурин, В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. В 2 кн. Книга 1: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 366 с. Серия: Университеты Росии. - ISBN 978-5-9916-6296-3.
   Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00333-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490147 (дата обращения: 12.04.2022).
3. Гурин, В.В. Детали машин. Курсовое проектирование. В 2 кн. Книга 2: учебник для бакалавриата и магистратуры / В.В. Гурин, В.М. Замятин, А.М. Попов. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 295 с. Серия: Университеты Росии. - ISBN 978-5-9916-6297-0.
   Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00382-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490150 (дата обращения: 12.04.2022).
4. Жуков, В. А. Детали машин и основы конструирования: основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие / В.А. Жуков. — 2-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7597. - ISBN 978-5-16-013431-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1255458 (дата обращения: 12.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Гулиа, Н. В. Детали машин: учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211154 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Евсиков, А.А. Детали машин / А. А. Евсиков, П. В. Маков, А. М. Сасов. - Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2011. - 88с.: ил.
3. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси: учебно-методическое пособие / А. В. Тюняев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-4600-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206915 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Тюняев, А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали: учебное пособие / А. В. Тюняев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1513-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211367 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- **Периодические издания**

- Робототехника и техническая кибернетика: Научно-технический журнал. / Учредитель: ЦНИи опытно конструкторский институт робототехники и технической кибернетики; гл. ред. Юревич Е.И. СПб.: ЦНИи опытно конструкторский институт робототехники и технической кибернетики. – журнал выходит 2 раза в полуг. - Основан в 2013 г. - ISSN: 2310-5305 – Текст: непосредственный
- САПР и графика: научно-популярное издание / Учредитель: "КомпьютерПресс"; гл. ред. Д.Г. Красковский. - М.: "КомпьютерПресс". – журнал выходит 1 раз в месяц. - Основан в 1996 г. - ISSN 1560-4640. – Текст: непосредственный
- СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издается с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала: http://www.cta.ru/

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: https://znanium.com/
2. ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/
3. ЭБС «Юрайт»: https://urait.ru//
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: https://biblioclub.ru/
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: http://elibrary.ru
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): http://нэб.рф/
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: https://dlib.eastview.com/

Научные поисковые системы

1. ArXiv.org - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. http://arxiv.org/
2. Google Scholar - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. https://scholar.google.ru/
3. SciGuide - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: http://window.edu.ru/, раздел Детали машин и основы конструирования: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.14.7

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование задачников.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы** *(при необходимости)*

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе (программы Open office, свободная лицензия, код доступа не требуется).

В филиале «Протвино» государственного университета «Дубна» созданы условия для обучения людей с ограниченными возможностями: использование специальных образовательных программ и методов обучения, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающим обучающимся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания организации.

Имеется универсальное средство для подъема и перемещения инвалидных колясок – пандус-платформа складной.

Компьютерные классы оборудованы столами для инвалидов с ДЦП, также здесь оборудованы рабочие места для лиц с ОВЗ: установлены специальный программно-технологический комплекс позволяющий работать на них студентам с нарушением опорно-двигательного аппарата, слабовидящим и слабослышащим. Имеются гарнитуры компактные, беспроводная клавиатура с большими кнопками, беспроводной компьютерный джостик с двумя выносными кнопками, беспроводной ресиривер, беспроводная выносная большая кнопка, портативное устройство для чтения печатных материалов.

Специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, в том числе в формате печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) имеются в ЭБС, на которые подписан филиал.

Наличие на сайте справочной информации о расписании учебных занятий в адаптированной форме доступной для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слепыми или слабовидящими.

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория автоматизации технологических процессов: исследовательский стенд «Пневмопривод». В составе: компьютер; компрессор К12; блок подготовки воздуха П-ФРК10-1; пневмодроссели ПЛК 06-02; пневмораспределители ПР321-6-1; пневмоцилиндры 10-032х200 ; 10-040х200 ; 11050х200 ; 11-063х200; шкаф управле-ния; исследовательский стенд «Роботизированный комплекс на базе пневмоманипу-ляторов ЦПР-1П». Прессна-стольныйTrommelberg, 10т с манометром SD100802; про-граммное обеспечение «LabVIEW 7.0», программный пакет Step 7 MicroWin V.4.0 фирмы Siemens (свободная лицензия, код доступа не требуется).

Компьютерный класс (15 ПК) (оборудование в собственности).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Приложение к рабочей программе дисциплины

Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Прикладная механика» программы бакалавров по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Компетенция **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

код и формулировка компетенции

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Компетенция УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Отсутствие умения	Демонстрирует частичное умение проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное умение проводить анализ задачи, выделять ее базовые составляющие и формулировать результаты, которые необходимо достигнуть. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **70** баллов. Итоговой формой контроля в IV семестре является экзамен. На экзамене студент может набрать максимально **30** баллов.

В течение VI семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Аудиторные занятия (посещение)	17
2	Практические занятия	34
3	Контрольные работы	19
	Итого:	70

Если к моменту окончания семестра студент набирает от **51** до **70** баллов, то он получает допуск к экзамену.

Если студент к моменту окончания семестра набирает от **61** до **70** баллов, то он может получить автоматическую оценку «удовлетворительно». При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (**51** балл), то он не получает допуск к экзамену.

Соответствие рейтинговых баллов и академических оценок экзамена

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
86-100	Отлично
71-85	Хорошо
51-70	Допуск к экзамену
в том числе: 61-70	Возможность получения автоматической оценки «удовлетворительно»
51-60	Только допуск к экзамену
0-50 *	Неудовлетворительно (студент не допущен к экзамену)

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во II семестре

Виды работ	**Недели учебного процесса**																
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
ПР-7		ВЗ		ЗЗ													
ПР-7						ВЗ		ЗЗ									
ПР-7										ВЗ		ЗЗ					
ПР-7														ВЗ		ЗЗ	

ВЗ – выдача задания; ЗЗ – защита задания
ПР-7 – учебные задачи

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

Методические указания к практическим занятиям

Тематика практических занятий:

1. Подбор рабочей жидкости для гидросистемы.
2. Расчёт гидронасосов.
3. Расчёт гидроцилиндров.
4. Подбор направляющей и регулирующей аппаратуры.
5. Подбор вспомогательного оборудования.
6. Расчёт гидроусилителя.
7. Выбор способа разгрузки насосов.
8. Расчёт пневмопривода.

Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Разбор различных моделей представления знаний, задач моделирования интеллектуальной деятельности.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся и прочее

Пример

№ п/п	*№ раздела дисциплины*	*Содержание самостоятельной работы*	*Трудоемкость*
1	2	ПР-7.1 Решение учебных задач	8
2	3	ПР-7.2 Решение учебных задач	8
3	4	ПР-7.3 Решение учебных задач	8
4	7	ПР-7.4 Решение учебных задач	8

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- *посещение лекционных занятий;*
- *ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;*
- *решение практических задач и заданий на практических занятиях;*

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
VI	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций при проектировании узлов гидро-пневмопривода	4
		Всего:	4

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

Адаптированная рабочая программа учебной дисциплины (модуля) разработана в отношении разнонозологической учебной группы обучающихся, имеющих документально подтвержденные нарушения слуха, зрения, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания и поддающиеся коррекции нервно-психические нарушения или сочетанные нарушения.

Содержание зачётного билета

1 вопрос – фундаментальная теория (знать + уметь)

2 вопрос – практическая комплексная задача (уметь + владеть)

Практическое задание