

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Профиль «Робототехника в электромеханических системах»  
РПД Б1.В.ДВ.04.02 «Гидро- и пневмоприводы роботов»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО  
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске  
канд. техн. наук, доцент  
В.В. Рожков  
«06» 03 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидро- и пневмоприводы роботов**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль: **«Робототехника в электромеханических системах»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом ОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного ректором ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Н.Д. Роголевым 20.12.2023.

**Программу составил:**



подпись

к.т.н., доцент В.А. Барышников  
ФИО

« 24 » февраля 2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электромеханических систем»  
« 25 » февраля 2026 г., протокол № 2

**Заведующий кафедрой «Электромеханических систем»:**



подпись

к.т.н., доцент В.В. Рожков  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе  
с ЛОВЗ и инвалидами**



подпись

зам. начальника УУ Е.В. Зуева  
ФИО

« 05 » марта 2026 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины подготовка обучающихся к проектной деятельности путем формирования знаний, умений и навыков в области анализа и проектирования гидравлических и пневматических систем приводов роботов и манипуляторов.

**Задачи:** изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Гидро- и пневмоприводы роботов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Электротехника и основы электроники;
- Теория автоматического управления;
- Электромеханические системы;
- Электрический привод;
- Ознакомительная практика.

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Мехатронные узлы.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

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

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. Способен принимать участие в проектировании робототехнических систем (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергетические, экологические требования	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений робототехнических систем (их компонентов)	Знает: состав, принципы функционирования и эксплуатационные особенности и параметры элементов гидравлических и пневматических приводов Умеет: использовать инновационные теоретические и практические знания для совершенствования комбинированных систем на базе пневмо- и гидропривода Владеет: способностью проектировать объекты профессиональной деятельности с учетом особенностей гидро- и пневмоаппаратов и машин, входящих в проектируемое изделие или комплекс



	<p>ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании робототехнических систем (их компонентов) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований</p>	<p>Знает: устройство, математические модели описания характеристик динамических насосов и агрегатов на их основе, а также способы расчета потребляемой мощности для выбора наиболее выгодного режима эксплуатации оборудования гидро- и пневмоприводов роботов с учетом факторов энерго- и ресурсосбережения Умеет: прогнозировать и анализировать характеристики гидравлического привода на стадии формирования гидравлической схемы в совокупности с применяемым электрическим приводом Владеет: способностью определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов робототехники с учетом оптимальных режимов приводимых ими в движение гидравлических устройств или комплексов</p>
--	---	--



**Содержание дисциплины:**

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Лекция 1. Введение. Состав и содержание дисциплины, её связь с другими дисциплинами. Общие вопросы применения гидро- и пневмоприводов.</p> <p>Лекция 2. Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.</p> <p>Лекция 3. Рабочие жидкости для гидросистем. гидравлические линии. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.</p> <p>Лекция 4. Гидравлические линии. Соединения. Расчет гидролиний.</p> <p>Лекция 5. Основные положения гидравлики. Элементы гидростатики. Основное уравнение гидростатики.</p> <p>Лекция 6. Закон Паскаля. Принцип работы гидромеханизмов. Механика течения жидкостей.</p> <p>Лекция 7. Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы.</p> <p>Лекция 8. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы.</p> <p>Лекция 9. Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров.</p> <p>Лекция 10. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры.</p> <p>Лекция 11. Гидрораспределители. Общие сведения. Золотниковые гидрораспределители.</p> <p>Лекция 12. Крановые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители.</p> <p>Лекция 13. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). Общие сведения. Классификация гидроусилителей.</p> <p>Лекция 14. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой. Двухкаскадные усилители.</p> <p>Лекция 15. Гидроприводы дискретного управления - цикловые гидроприводы. Функциональное назначение, обобщенная структура и области применения.</p> <p>Лекция 16. Принцип построения и порядок проектирования. Временная циклограмма и диаграмма работы циклового гидропривода.</p> <p>Лекция 17. Регулируемые гидроприводы: принципы и основные способы управления по скорости, положению и усилию. Показатели работоспособности и качества регулируемых гидро-приводов. Области применения.</p>
2	<p>Лабораторные работы:</p> <p>Лабораторная работа №1. «Конструкция и принцип работы силовых и управляющих устройств гидропривода».</p> <p>Лабораторная работа №2. «Схемы и принцип работы насосных станций гидропривода».</p> <p>Лабораторная работа №3. «Конструкция и принцип работы силовых и управляющих устройств пневмопривода».</p> <p>Лабораторная работа №4. «Система пневмопривода промышленного робота».</p>
3	<p>Практические занятия:</p>

	<p>Практическое занятие 1. Обозначение элементов в гидро- и пневмосистемах по ЕСКД, единицы физических величин и параметров.</p> <p>Практическое занятие 2. Гидрораспределители. Общие сведения о гидроаппаратуре. Напорные гидроклапаны.</p> <p>Практическое занятие 3. Редукционные клапаны. Обратные гидроклапаны.</p> <p>Практическое занятие 4. Ограничители расхода. Делители (сумматоры) потока. Дроссели и регуляторы расхода.</p> <p>Практическое занятие 5. Вспомогательные устройства гидросистем. Гидробаки и теплообменники. Фильтры, их конструкции.</p> <p>Практическое занятие 6. Установка фильтров в гидросистему. Уплотнительные устройства. Уплотнение неподвижных и подвижных соединений.</p> <p>Практическое занятие 7. Гидравлические аккумуляторы. Гидрозамки.</p> <p>Практическое занятие 8. Гидравлические реле давления и времени. Средства измерения.</p>
4	<p>Курсовая работа на тему:                  «Проектирование гидросхемы и гидропривода степени подвижности робота» робота» или                  «Проектирование пневмосхемы и пневмопривода степени подвижности робота»</p>
5	<p>Самостоятельная работа студентов:                  Проработка лекционного материала.                  Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.                  Подготовка к практическим занятиям.                  Выполнение курсовой работы.</p>

**Текущий контроль:** контрольные опросы на практических занятиях, защита лабораторных работ, защита курсовой работы.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация)
2	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
3	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде)
4	Консультации по курсовой работе	Индивидуальные и групповые консультации
5	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-

		методическим материалам по дисциплине)
6	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

### **Оценочные материалы текущего контроля успеваемости:**

На защите соответствующих **лабораторных работ** задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Приведите общие сведения о применении газов в технике.
2. Охарактеризуйте гидравлические реле давления и времени.
3. Какие средства измерения применяются в гидро- и пневмоприводах?
4. Зачем применяются гидробаки и теплообменники?
5. Что собой представляют гидрозамки?
6. Охарактеризуйте рабочие жидкости.
7. Как выбрать и эксплуатировать рабочие жидкости?
8. Каково назначение уплотнительных устройств?
9. Каков принцип действия гидравлических аккумуляторов?
10. Какие существуют виды исполнительных пневматических устройств?
11. Как производится подготовка сжатого воздуха?
12. Объясните законы течения воздуха
13. Какова конструкция промышленного робота с пневмоприводом и какие существуют варианты?

**В процессе защиты курсовой работы** студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Что собой представляют гидравлические линии?
2. Как происходит соединение гидравлических линий?
3. Какова методика расчета гидролиний?
4. Какова конструкция делителей (сумматоров) потока?
5. Зачем применяются дроссели и регуляторы расхода?
6. Дайте классификацию гидроусилителей.
7. Какова конструкция гидроусилителя золотникового типа?
8. Какова конструкция гидроусилителя с соплом и заслонкой?
9. Какова конструкция гидроусилителя со струйной трубкой?

10. Каково назначение и конструкция двухкаскадных усилителей?
11. Перечислите способы разгрузки насосов от давления.
12. Как производится расчет гидроцилиндров?
13. С какой целью используются ограничители расхода?

**Примеры вопросов к практическим занятиям:**

1. Какова конструкция гидравлических машин шестеренного типа?
2. Что собой представляют пластинчатые насосы и гидромоторы?
3. Какие бывают фильтры?
4. Каковы особенности аксиально-поршневых насосов и гидромоторов?
5. Для чего применяются механизмы с гибкими разделителями?
6. Дайте классификацию гидроцилиндров.
7. Чем гидроцилиндры прямолинейного действия отличаются от поворотных гидроцилиндров?
8. Дайте характеристику золотниковых гидрораспределителей.
9. Какова область применения крановых гидрораспределителей?
10. Охарактеризуйте клапанные гидрораспределители.
11. Что собой представляют напорные гидроклапаны?
12. Сравните характеристики редукционного клапана и обратных гидроклапанов.
13. Конструкция радиально-поршневых насосов и гидромоторов.

**Оценочные средства промежуточной аттестации:**

**Тема 1. Основные положения гидравлики**

1. Введение. Состав и содержание дисциплины, её связь с другими дисциплинами. Общие вопросы применения гидро- и пневмоприводов.
2. Общая характеристика гидропривода. Структурная схема гидропривода. Классификация и принцип работы гидроприводов. Преимущества и недостатки гидропривода.
3. Рабочие жидкости для гидросистем. гидравлические линии. Характеристика рабочих жидкостей. Выбор и эксплуатация рабочих жидкостей.
4. Гидравлические линии. Соединения. Расчет гидролиний.
5. Основные положения гидравлики. Элементы гидростатики. Основное уравнение гидростатики.
6. Закон Паскаля. Принцип работы гидромеханизмов. Механика течения жидкостей.

**Тема 2. Характеристика оборудования гидроприводов**

7. Насосы и гидромоторы. Некоторые термины и определения. Гидравлические машины шестеренного типа. Пластинчатые насосы и гидромоторы.
8. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы.
9. Гидроцилиндры. Механизмы с гибкими разделителями. Классификация гидроцилиндров.
10. Гидроцилиндры прямолинейного действия. Расчет гидроцилиндров. Поворотные гидроцилиндры.

11. Гидрораспределители. Общие сведения. Золотниковые гидрораспределители.
12. Крановые гидрораспределители. Клапанные гидрораспределители.

### **Тема 3. Регулирование гидроприводов**

13. Гидравлические следящие приводы (гидроусилители). Общие сведения. Классификация гидроусилителей.
14. Гидроусилитель золотникового типа. Гидроусилитель с соплом и заслонкой. Гидроусилитель со струйной трубкой. Двухкаскадные усилители.
15. Гидроприводы дискретного управления - цикловые гидроприводы. Функциональное назначение, обобщенная структура и области применения.
16. Принцип построения и порядок проектирования. Временная циклограмма и диаграмма работы циклового гидропривода.
17. Регулируемые гидроприводы: принципы и основные способы управления по скорости, положению и усилию. Показатели работоспособности и качества регулируемых гидроприводов. Области применения.
18. Регулируемые гидроприводы с дроссельным управлением: последовательная и параллельная установка дросселя. Гидроприводы дроссельного управления с двух- и трехлинейными регуляторами расхода.
19. Математические модели. Нагрузочные, регулировочные и энергетические характеристики.
20. Объемное регулирование. Комбинированное регулирование. Сравнение способов регулирования.
21. Регулируемые гидроприводы с машинным управлением: гидропривод вращательного и поворотного движения. Нагрузочные, регулировочные и энергетические характеристики гидропривода с регулируемым насосом.
22. Пример применения гидропривода в промышленном роботе.

### **Тема 4. Пневмопривод**

23. Пневматический привод. Общие сведения о применении газов в технике. Особенности пневматического привода, достоинства и недостатки.
24. Математическое описание течения воздуха. Принцип работы пневмомеханизмов.
25. Состав, структура и характеристика пневмоустройств блока подготовки воздуха. Регулирующая, направляющая и контрольная пневмоаппаратура.
26. Пневмодвигатели. Схемные решения и методы управления пневмоприводов.
27. Пример применения пневмопривода в промышленном роботе.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – **экзамен**.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
----------------------	--

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Учебное и учебно-лабораторное оборудование**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: по данной дисциплине проводятся в специальной лаборатории Б-112 «Лаборатория промышленных роботов», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2), в которой расположено оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электроприводы роботов и манипуляторов».

Лаборатория оснащена 10-ю рабочими местами для исследования конструктивно-компоновочных решений манипуляционных систем промышленных роботов и систем автоматизации техно-логических установок при помощи промышленных роботов и манипуляторов: 3 стенда для исследований промышленных манипуляторов с пневмоприводом типа ПР5-2Э и 5 стендов промышленных роботов типа «Универсал-5.02», «ГУР-10КМ», ИР6-60 с электроприводом; промышленные роботы «PASCAL Омега» и «PASCAL Дельта» с 3-мя степенями подвижности, оснащенные шаговыми двигателями и современной компьютерной системой управления и визуализации движений роботов.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

### **для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачет проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

### **для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

**для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**для слепых и слабовидящих:**

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

**для глухих и слабослышащих:**

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

**для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

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

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература.**

1. Гончаревич, И.Ф. Основы робототехники. Механизмы выдвижения и поворота робота-погрузчика с пневмоприводом : методическое пособие : [16+] / И.Ф. Гончаревич, К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2014. – 63 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429847> (дата обращения: 23.03.2018). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Егоров, О.Д. Механика роботов : учебное пособие / О.Д. Егоров ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2007. – 224 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429843> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

### **Дополнительная литература.**

1. Крохалёв, А.А. Гидравлика : учебное пособие : [16+] / А.А. Крохалёв, А.Б. Шушпанников ; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 147 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения: 23.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2313-5. – Текст : электронный.



### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10