

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Наименование образовательной программы: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОБЪЕМНО-РОТОРНЫЕ ГИДРОМАШИНЫ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.07 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 семестр - 5; 7 семестр - 2; всего - 7 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 252 часа |
| Лекции | 6 семестр - 28 часа; |
| Практические занятия | 6 семестр - 28 часа; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 6 семестр - 2 часа; 7 семестр - 16 часов; всего - 18 часов |
| Самостоятельная работа | 6 семестр - 121,5 часа; 7 семестр - 51,7 часа; всего - 173,2 часа |
| в том числе на КП/КР | 7 семестр - 51,7 часа; |
| Иная контактная работа | 7 семестр - 4 часа; |
| включая: Тестирование | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 6 семестр - 0,5 часа; |
| Защита курсового проекта | 7 семестр - 0,3 часа; всего - 0,8 часа |

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Феденков В.В. |
| | Идентификатор | R4bdc47a0-FedenkovVV-ba5186d |

(подпись)

В.В. Феденков

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Почернина Н.И. |
| | Идентификатор | R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793 |

(подпись)

Н.И. Почернина

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Волков А.В. |
| | Идентификатор | R369593e9-VolkovAV-775a725f |

(подпись)

А.В. Волков

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение рабочего процесса и конструкции, формирование знаний в области проектирования и расчёта роторных объёмных гидромашин

Задачи дисциплины

- дать студентам информацию о видах, параметрах, конструктивных особенностях и областях применения роторных объёмных гидромашин;
- познакомить обучающихся с основными проблемами, возникающими при эксплуатации объёмных роторных гидромашин в обслу-живаемых гидросистемах, и способах их разрешения;
- познакомить с целями и методиками испытаний объёмных роторных гидромашин, оборудованием испытательных стендов и обеспечить приобретение практических навыков их проведения;
- научить современным методам расчёта и проектирования объёмных роторных гидромашин на заданные условия и основным критериям принятия обоснованных технических решений.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|--|---|
| ПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов | ИД-1 _{ПК-1} Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования | знать: - средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; - ГОСТы ЕСКД на разрабатываемую техническую документацию, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования объёмных роторных гидромашин. уметь: - разработать техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования; - проводить расчёты деталей и механизмов объёмных гидромашин; - проводит расчёты элементов конструкций объёмных гидромашин и их элементов по заданной методике. |
| ПК-2 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов | ИД-2 _{ПК-2} Проводит комплекс расчетов элементов объекта профессиональной деятельности | знать: - основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении; - теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках при проектировании объёмных роторных гидромашин и их элементов. |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|--|
| | | <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; - Использовать теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объёмных гидромашин повышенной эффективности. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования рабочих процессов в объёмных роторных гидромашин
- знать теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках при проектировании объёмных роторных гидромашин и их элементов
- знать основные законы движения жидкости и газа, параметры потоков рабочих сред, особенности рабочего процесса в элементах проточной части объёмных роторных гидромашин
- знать ГОСТы ЕСКД на разрабатываемую техническую документацию, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования объёмных роторных гидромашин
- уметь обосновать оптимальный выбор объёмной роторной гидромашин на заданные условия при создании объектов энергетического машиностроения
- уметь разработать техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования
- уметь использовать методики и программы расчётов объёмных роторных гидромашин и их элементов
- уметь принять обоснованные технические решения при создании объёмных роторных гидромашин и их элементов

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ) | 28 | 6 | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ)"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ)"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 104-150</p> |
| 1.1 | Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ) | 28 | | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 16 | - | |
| 2 | Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ) | 28 | | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 16 | |
| 2.1 | Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ) | 28 | | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | | решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: анализ ТЗ и выбор варианта исполнения гидромашины <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 107-143 |
| 3 | Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ) | 28 | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ)" |
| 3.1 | Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ) | 28 | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ)" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: расчёт рабочего объёма, числа поршней, диаметра поршня <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 2-52 |
| 4 | Аксиально-поршневая гидромашина с наклонным блоком цилиндров (АПГМ) | 30 | 5 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | 20 | - | <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное |
| 4.1 | Аксиально-поршневая | 30 | 5 | - | 5 | - | - | - | - | - | - | 20 | - | оборудования, выбрать оптимальное |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|--|
| | гидромашина с наклонным блоком цилиндров (АПГМ) | | | | | | | | | | | | | решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: прорисовка конструкции гидромашин и расчёт основных конструктивных параметров <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Аксиально-поршневая гидромашин с наклонным блоком цилиндров (АПГМ)" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Аксиально-поршневая гидромашин с наклонным блоком цилиндров (АПГМ)" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 179-218 |
| 5 | Пластинчатые объёмные гидромашин (ПЛГМ) | 30 | 5 | - | 5 | - | - | - | - | - | 20 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Пластинчатые объёмные гидромашин (ПЛГМ)" | |
| 5.1 | Пластинчатые объёмные гидромашин (ПЛГМ) | 30 | 5 | - | 5 | - | - | - | - | - | 20 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Пластинчатые объёмные гидромашин (ПЛГМ)" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: разработка чертежа общего вида гидромашин и чертежей основных узлов гидромашин. Оформление пояснительной записки | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------|---|-----------|---|-----------|-----------|----------|----------|---|------------|--------------|--|
| | | | | | | | | | | | | | <i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [4], 220-238 |
| | Экзамен | 36.0 | | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 |
| | Всего за семестр | 180.0 | | 28 | - | 28 | - | 2 | - | - | 0.5 | 88 | 33.5 |
| | Итого за семестр | 180.0 | | 28 | - | 28 | 2 | | - | | 0.5 | 121.5 | |
| | Курсовой проект (КП) | 72.0 | 7 | - | - | - | 16 | - | 4 | - | 0.3 | 51.7 | - |
| | Всего за семестр | 72.0 | | - | - | - | 16 | - | 4 | - | 0.3 | 51.7 | - |
| | Итого за семестр | 72.0 | | - | - | - | 16 | | 4 | | 0.3 | 51.7 | |
| | ИТОГО | 252.0 | - | 28 | - | 28 | 18 | | 4 | | 0.8 | 173.2 | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ)

1.1. Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ)

Общие понятия и определения. Классификация роторных гидромашин. Преимущества гидропередач с роторными гидромашинами. Кинематическая и конструктивная схемы РПГМ. Средняя и мгновенная подача, неравномерность подачи РПГМ для чётного и нечётного числа поршней.

2. Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)

2.1. Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)

Особенности работы ВМГМ. Условие безотрывного прохождения поршня по расточке статора ВМГМ. Расчёт расточки статора ВМГМ (решение прямой и обратной задачи). Неравномерность момента и угловой скорости на валу ВМГМ.

3. Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ)

3.1. Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ)

Особенности конструкции АПГМ. Основные технико-экономические показатели. Положительные и отрицательные качества АПГМ. АПГМ с наклонным диском (АПГМ с НД). Кинематическая схема АПГМ с НД. Средняя и мгновенная подачи АПГМ с НД. Неравномерность подачи АПГМ с НД для нечётного и чётного числа поршней. Конструкционная схема АПГМ с НД. Особенности конструктивных схем АПГМ с НД. Регулирование АПГМ с НД. Расходно-перепадные характеристики и их особенности. Силы и моменты, действующие в АПГМ с НД. Силы, действующие на поршень и его гидростатическую опору (ГСО) в АПГМ с НД. Расчёт основных размеров ГСО. Прочностные расчёты элементов АПГМ с НД. Условия работы пары поршень-цилиндр АПГМ с НД. Расчёт пружины в АПГМ с НД. Нагруженность подшипников вала АПГМ с НД и подшипников регулирующего органа.

4. Аксиально-поршневая гидромашин с наклонным блоком цилиндров (АПГМ)

4.1. Аксиально-поршневая гидромашин с наклонным блоком цилиндров (АПГМ)

Особенности конструкции АПГМ НБЦ. Кинематика АПГМ НБЦ. Средняя и мгновенная подача. Неравномерность подачи при чётном и нечётном числе поршней. Силы и моменты, действующие в АПГМ НБЦ. Расчёт основных размеров АПГМ НБЦ (насоса и гидромотора). Расчёт распределителя.

5. Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ)

5.1. Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ)

Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ) и особенности их конструкции. Средняя и мгновенная подача пластинчатой гидромашини однократного действия. Неравномерность подачи ПЛГМ. Пластинчатые насосы двойного действия и особенности их конструкции. Средняя и мгновенная подача ПЛГМ двойного действия и её неравномерность. Гидравлические расчёты ПЛГМ. Расчёт расточки статора ПЛГМ двойного действия. Решение прямой и обратной задачи по определению расточки статора ПЛГМ двойного действия. ПЛГМ двойного действия с разгруженными пластинами и особенности их конструкции.

3.3. Темы практических занятий

1. Расчёт распределителя АПГМ с НД;
2. Решение прямой и обратной задачи по определению профиля расточки статора ПЛГМ двойного действия;
3. Гидравлические расчёты ПЛГМ;
4. Расчёт основных размеров насоса и гидромотора АПГМ с НБЦ;
5. Оценка загрузки подшипников вала АПГМ с НД и подшипников регулирующего органа;
6. Расчёт пружины в АПГМ с НД;
7. Прочностные расчёты элементов АПГМ с НД;
8. Расчёт основных размеров гидростатической опоры (ГСО);
9. Решение прямой и обратной задачи определения формы расточки статора ВМГМ;
10. Проверка условия безотрывного прохождения поршня по расточке статора ВМГМ. Расчёт;
11. Расчёт радиальных и осевых перекрытий между цапфой и ротором РПГМ;
12. Оценка гидростатического уравнивания распределительной цапфы;
13. Выбор конструктивных параметров распределительной цапфы РПГМ;
14. Гидравлический расчёт основных параметров радиально-поршневой гидромашины.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ)"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ)"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Аксиально-поршневая гидромашинa с наклонным блоком цилиндров (АПГМ)"
5. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ)"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ)"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ)"

3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ)"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Аксиально-поршневая гидромашинa с наклонным блоком цилиндров (АПГМ)"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ)"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 7 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Разработать конструкцию Аксиально-поршневого насоса с наклонным диском на следующие параметры: 1. Давление нагнетания номинальное 18 МПа 2. Давление нагнетания максимальное 21 МПа 3. Частота вращения вала 2950 об/мин 4. Ресурс (включая 10 % времени при максимальном давлении) 4000 час 5. Рабочий объём 9,00 см³/об
- Разработать конструкцию Аксиально-поршневого насоса с наклонным диском на следующие параметры: 1. Давление нагнетания номинальное 10 МПа 2. Давление нагнетания максимальное 12 МПа 3. Частота вращения вала 2950 об/мин 4. Ресурс (включая 10 % времени при максимальном давлении) 4000 час 5. Рабочий объём 3,00 см³/об
- Разработать конструкцию Аксиально-поршневого насоса с наклонным диском на следующие параметры: 1. Давление нагнетания номинальное 12 МПа 2. Давление нагнетания максимальное 16 МПа 3. Частота вращения вала 2950 об/мин 4. Ресурс (включая 10 % времени при максимальном давлении) 4500 час 5. Рабочий объём 12,00 см³/об

График выполнения курсового проекта

| Неделя | 1 - 4 | 5 - 8 | 9 - 12 | 13 - 16 | Зачетная |
|---|-------|-------|--------|---------|--------------------------|
| Раздел курсового проекта | 1 | 2 | 3 | 4 | Защита курсового проекта |
| Объем раздела, % | 5 | 20 | 50 | 25 | - |
| Выполненный объем нарастающим итогом, % | 5 | 25 | 75 | 100 | - |

| Номер раздела | Раздел курсового проекта |
|---------------|--|
| 1 | Анализ ТЗ и выбор варианта исполнения гидромашины |
| 2 | Расчёт рабочего объёма, числа поршней, диаметра поршня |
| 3 | Прорисовка конструкции гидромашины и расчёт основных конструктивных параметров |
| 4 | Разработка чертежа общего вида гидромашины и чертежей основных узлов гидромашины. Оформление пояснительной записки |

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Знать: | | | | | | | |
| ГОСТы ЕСКД на разрабатываемую техническую документацию, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования объёмных роторных гидромашин | ИД-1ПК-1 | + | | | | | Тестирование/Основы теории РПГМ и контрольная работа Расчёт основных параметров РПГМ |
| средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации | ИД-1ПК-1 | | | + | | | Тестирование/Конструкции и основы теории АПГМ с НД и контрольная работа Расчёт гидростатической опоры АПГМ с НД |
| теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках при проектировании объёмных роторных гидромашин и их элементов | ИД-2ПК-2 | | | | | + | Тестирование/Конструкции и основы теории ПЛГМ и контрольная работа Основные конструктивные схемы роторных объёмных гидромашин |
| основные группы деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении | ИД-2ПК-2 | | | | + | | Тестирование/Тест Конструкции и основы теории АПГМ с НБЦ |
| Уметь: | | | | | | | |
| проводит расчёты элементов конструкций объёмных гидромашин и их элементов по заданной методике | ИД-1ПК-1 | + | | | | | Тестирование/Основы теории РПГМ и контрольная работа Расчёт основных параметров РПГМ |
| проводить расчёты деталей и механизмов объёмных гидромашин | ИД-1ПК-1 | | + | | | | Тестирование/Геометрические параметры ВМ РПГМ |
| разработать техническую документацию в соответствие с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования | ИД-1ПК-1 | | | + | | | Тестирование/Конструкции и основы теории АПГМ с НД и контрольная работа Расчёт гидростатической опоры АПГМ с НД |
| Использовать теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и | ИД-2ПК-2 | | | | + | | Тестирование/Тест Конструкции и основы теории АПГМ с НБЦ |

| | | | | | | | |
|--|----------|--|--|--|--|---|---|
| установках при проектировании объёмных гидромашин повышенной эффективности | | | | | | | |
| осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | ИД-2ПК-2 | | | | | + | Тестирование/Конструкции и основы теории ПЛГМ и контрольная работа Основные конструктивные схемы роторных объёмных гидромашин |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

6 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Геометрические параметры ВМ РПГМ (Тестирование)
2. Конструкции и основы теории АПГМ с НД и контрольная работа Расчёт гидростатической опоры АПГМ с НД (Тестирование)
3. Конструкции и основы теории ПЛГМ и контрольная работа Основные конструктивные схемы роторных объёмных гидромашин (Тестирование)
4. Основы теории РПГМ и контрольная работа Расчёт основных параметров РПГМ (Тестирование)
5. Тест Конструкции и основы теории АПГМ с НБЦ (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №6)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

Курсовой проект (КП) (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 6 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Основы теории и конструирования объёмных гидropередач : Учебное пособие для машиностроительных специальностей / А. В. Кулагин, и др. ; Ред. В. Н. Прокофьев . – М. : Высшая школа, 1968 . – 398 с.;
2. Дунаев, А. Н. Учебное пособие по курсу "Объёмные гидромашин": Аксиально-поршневые гидромашин с наклонным диском / А. Н. Дунаев ; Ред. В. И. Голубев ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ) . – М. : Изд-во МЭИ, 1985 . – 60 с.;
3. Башта, Т. М. Объёмные насосы и гидравлические двигатели гидросистем : Учебник для вузов по специальности "Гидропневмоавтоматика и гидропривод" / Т. М. Башта . – М. : Машиностроение, 1974 . – 606 с.;
4. Борисов Б. П.- "Объёмные гидромашин", Издательство: "МГТУ им. Баумана", Москва, 2018 - (240 с.)
<https://e.lanbook.com/book/103297>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции;
5. Антиплагиат ВУЗ.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|----------------------|--|------------------|
| | отсутствует | |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объемно-роторные гидромашины

(название дисциплины)

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Основы теории РПГМ и контрольная работа Расчёт основных параметров РПГМ (Тестирование)
- КМ-2 Геометрические параметры ВМ РПГМ (Тестирование)
- КМ-3 Конструкции и основы теории АПГМ с НД и контрольная работа Расчёт гидростатической опоры АПГМ с НД (Тестирование)
- КМ-4 Тест Конструкции и основы теории АПГМ с НБЦ (Тестирование)
- КМ-5 Конструкции и основы теории ПЛГМ и контрольная работа Основные конструктивные схемы роторных объёмных гидромашин (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 6 | 10 | 12 | 15 |
| 1 | Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ) | | | | | | |
| 1.1 | Радиально-поршневые гидромашины (РПГМ) | | + | | | | |
| 2 | Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ) | | | | | | |
| 2.1 | Высокомоментные радиально-поршневые гидромоторы (ВМГМ) | | | + | | | |
| 3 | Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ) | | | | | | |
| 3.1 | Аксиально-поршневые гидромашины (АПГМ) | | | | + | | |
| 4 | Аксиально-поршневая гидромашинa с наклонным блоком цилиндров (АПГМ) | | | | | | |
| 4.1 | Аксиально-поршневая гидромашинa с наклонным блоком цилиндров (АПГМ) | | | | | + | |
| 5 | Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ) | | | | | | |
| 5.1 | Пластинчатые объёмные гидромашины (ПЛГМ) | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 30 | 10 | 30 | 10 | 20 |

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Вид промежуточной аттестации – .

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: |
|------------------|-------------------|---------------|
| | | Неделя КМ: |
| | | Вес КМ, %: |

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Объемно-роторные гидромашины

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Анализ ТЗ и выбор варианта исполнения гидромашин
- КМ-2 Расчёт рабочего объёма, числа поршней, диаметра поршня
- КМ-3 Прорисовка конструкции гидромашины и расчёт основных конструктивных параметров
- КМ-4 Разработка чертежа общего вида гидромашины и чертежей основных узлов гидромашины. Оформление пояснительной записки

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Анализ ТЗ и выбор варианта исполнения гидромашины | | + | | | |
| 2 | Расчёт рабочего объёма, числа поршней, диаметра поршня | | | + | | |
| 3 | Прорисовка конструкции гидромашины и расчёт основных конструктивных параметров | | | | + | |
| 4 | Разработка чертежа общего вида гидромашины и чертежей основных узлов гидромашины. Оформление пояснительной записки | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 5 | 20 | 50 | 25 |