

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»
Балахнинский филиал ННГУ

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
протокол от 14. 12. 2021 г. №4

Рабочая программа дисциплины
ОП.13 ГИДРАВЛИКА И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Специальность среднего профессионального образования
13.02.01 ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ

Квалификация выпускника
ТЕХНИК - ТЕПЛОТЕХНИК

Форма обучения
ОЧНАЯ

2022 год

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 13.02.01 Тепловые электрические станции.

Автор:

Преподаватель высшей категории Е.А. Изюмцева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ 15.11.2021 г., протокол №3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины».

1.1. Область применения рабочей программы.

Программа данной учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 13.02.01 «Тепловые электрические станции» (базовой подготовки).

1.2. Место дисциплины в структуре подготовки специалистов среднего звена:

профессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить гидравлические расчеты трубопроводов;
- выбирать основное гидравлическое оборудование ТЭС;
- производить пуск, останов и обслуживание основного гидравлического оборудования ТЭС;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы гидростатики и гидродинамики, их основные законы;
- конструкцию и основные технические характеристики гидравлических машин;
- принцип и условия работы гидравлических машин.

Результатом освоения программы учебной дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины» является овладение следующими профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Проводить эксплуатационные работы на основном и вспомогательном оборудовании турбинного цеха
ПК 2.2.	Обеспечивать водный режим электрической станции
ПК 2.3.	Контролировать работу тепловой автоматики, контрольно-измерительных приборов, электрооборудования в турбинном цехе
ПК 2.4.	Проводить наладку и испытания основного и вспомогательного оборудования турбинного цеха
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.
ОК 4.	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7.	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9.	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

1.4. Трудоемкость дисциплины:

- Максимальной учебной нагрузки обучающихся- 120 часов, в том числе:
- Обязательной аудиторной нагрузки обучающихся - 80 часов,
- Самостоятельной работы обучающихся - 40 часов.

Вариативная часть учебной дисциплины ОП12 Гидравлика и гидравлические машины 120 часа направлена на формирование ОК1÷ОК9 , ПК2.1÷ПК2.4

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Вид учебной работы.	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка	120
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
В том числе: Практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающихся (всего) В том числе: <ul style="list-style-type: none">• Выполнение домашних заданий по лекционному курсу: конспектирование, подбор материала, анализ учебной литературы, составление конспектов, работа со справочниками.• Выполнение индивидуальных расчетных заданий.• Составление презентаций.• Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.• Оформление отчетов по практическим и лабораторным работам.	40
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Гидравлика и гидравлические машины»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающегося.	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1 Гидравлика		36	
Введение	Значение дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Роль гидравлических машин в теплотехническом процессе современных тепловых электрических станций. Краткий исторический обзор развития гидравлики.	2	1
Тема 1.1. Физические свойства жидкостей и газов.	Содержание учебного материала:	4	
	1 Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, вязкость, их зависимость от температуры и давления. Поверхностное натяжение и капиллярность. Идеальная и реальная жидкости.	2	2
	2 Практическое занятие №1 Определение физических величин жидкостей и газов по расчетным формулам и справочным таблицам.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе, составление конспектов. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 1.2. Гидростатика	Содержание учебного материала.	6	
	1 Свойства гидростатического давления в точке. Основное уравнение гидростатики. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления.	2	2
	2 Силы гидростатического давления, действующие на различные поверхности.	2	2
	4 Практическое занятие №2. Решение задач по определению сил гидростатического давления, действующие на различные поверхности.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: <ul style="list-style-type: none"> Подготовка к практическим занятиям Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе Составление конспектов 		
Тема 1.3. Гидродинамика	Содержание учебного материала.	10	
	1 Поток и элементарная струйка. Расход жидкости. Гидравлические характеристики потока жидкости. Скорость потока жидкости. Движение потока жидкости.	2	2
	2 Уравнение неразрывности потока.	2	2
	3 Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкости. Физическая сущность и графическое представление уравнения Бернулли.	2	2

	4	Практическое занятие №3 Решение задач с применением основных законов гидродинамики.	2	3
	5	Практическое занятие №4 Построение напорной и пьезометрической линий для трубопроводов переменного сечения.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: <ul style="list-style-type: none"> Подготовка к практическим занятиям Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе Составление конспектов Оформление отчетов по практическому занятию 			
Тема 1.4. Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала.		6	
	1	Классификация гидравлических сопротивлений. Два режима течения жидкости. Число Рейнольдса	2	2
	2	Шероховатость стенок трубопровода, её виды. Способы определения коэффициента гидравлического трения.	2	2
	3	Виды местных сопротивлений и их физическая сущность. Способы определения коэффициентов местных сопротивлений и их физическая сущность.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическому занятию: <ul style="list-style-type: none"> Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе Составление конспектов Оформление отчетов по практическому занятию Составление презентации на тему: «Самокомпенсация трубопроводов». 			
Тема 1.5. Движение жидкости по трубопроводам	Содержание учебного материала.		8	
	1	Классификация трубопроводов. Методика расчета простого и сложного трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводной сети и трубопровода.	2	3
	2	Гидравлический удар и меры борьбы с ним.	2	2
	3	Практическое занятие №5 Расчет сложного трубопровода и сифона	2	2
	5	Практическое занятие №6 Расчет гидравлического удара.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическому занятию: <ul style="list-style-type: none"> Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Составление конспектов • Оформление отчетов по практическим занятиям 			
Раздел 2. Гидравлические машины			44	
Тема 2.1. Общие сведения о гидравлических машинах	Содержание учебного материала 4			
	1	Классификация, типы, характеристики гидравлических машин, термины и определения согласно действующей нормативной документации.	2	2
	2	Параметры, мощность и коэффициент полезного действия (кпд) гидравлических машин.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: <ul style="list-style-type: none"> • Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе • Составление конспектов 			
Тема 2.2. Поршневые гидравлические машины	Содержание учебного материала 4			
	1	Конструкция и принцип действия поршневых насосов. Схема компрессорной установки.	2	2
	2	Подача, мощность и кпд поршневых машин. Регулирование подачи.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: <ul style="list-style-type: none"> • Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе • Составление конспектов 			
Тема 2.3. Центробежные гидравлические насосы	Содержание учебного материала 18			
	1	Классификация, типы, конструктивные особенности и принцип действия центробежных гидравлических насосов.	2	2
	2	Законы пропорциональности. Универсальная характеристика насоса. Коэффициент быстроходности.	2	2
	3	Кавитация в центробежных гидравлических машинах и меры борьбы с ней.	2	2
	4	Допустимая высота всасывания.	2	2
	5	Осевое давление в центробежных гидравлических насосах и способы его уменьшения.	2	2
	6	Работа насоса и гидравлической сети, определение рабочей точки насоса. Способы регулирования подачи.	2	2
	7	Параллельная и последовательная работа насосов на общий трубопровод.	2	2
	8	Практическое занятие №7. Исследование работы насосов при параллельном и последовательном включении.	2	2
	9	Практическое занятие №8. Построение универсальной характеристики насоса и гидравлической сети.	2	2

		Определение рабочей точки насоса.		
		Самостоятельная работа обучающихся: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к практическим занятиям • Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе • Оформление отчетов по практическим занятиям • Составление конспектов • Составление презентаций на тему: «Практическое использование центробежных насосов на ТЭС» 		
Тема 2.4. Насосы энергетических предприятий	Содержание учебного материала		18	
	1	Питательные насосные агрегаты, типы и параметры питательных насосов. Особенности конструкции и приводы питательных насосов.	2	2
	2	Регулирование подачи питательных насосов. Бустерные насосы.	2	2
	3	Обслуживание питательных насосов. Неполадки в их работе, их причины и способы устранения.	2	2
	4	Конденсатные насосы, их типы. Обслуживание конденсатных насосов.	2	2
	5	Циркуляционные насосы технического водоснабжения, их типы, параметры, особенности конструкции. Обслуживание циркуляционных насосов.	2	2
	6	Сетевые и дренажные насосы. Пуск, останов и наблюдение за работой сетевых насосов	2	2
	7	Насосы химводоочистки, масляные, багерные и шламовые насосы.	2	2
	8	Практическое занятие №9. Составление плана действий персонала при пуске питательного насоса.	2	2
	9	Практическое занятие №10. Выбор насосов по справочникам и каталогам согласно НТП.	2	2
		Самостоятельная работа обучающихся: <ul style="list-style-type: none"> • Подготовка к практическим занятиям • Изучение теоретического материала по учебникам и дополнительной литературе • Оформление отчетов по практическим занятиям • Составление конспектов 		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

- Реализация программы дисциплины требует наличия Лаборатории турбинного оборудования ТЭС, общепрофессиональных дисциплин по специальности.

Оборудование лаборатории:

- Технические средства обучения:

- Обучающие и тестирующие программы, диапроектор, диски с учебными фильмами, фотографиями.
- Электронная энциклопедия энергетики www.trie.ru
- Библиотека теплоэнергетики.
- Правила технической эксплуатации оборудования ТЭС и тепловых сетей.
- Производственные инструкции по эксплуатации насосного оборудования ТЭС.
- Приборы для контроля за работой насосов.
- Макеты элементов насосов и арматуры.
- Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ.
- Методические указания по организации самостоятельных работ студентов.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Перечень основной и дополнительной литературы, интернет - ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Сазанов И.И. Гидравлика: учебник. М.: Академия, 2017. 320 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)
2. Гусев А. А. Основы гидравлики : учебник. М. : Юрайт, 2019. 218 с. (Доступно в ЭБС Юрайт)

Дополнительная литература:

1. Ухин Б.В. Гидравлика: Учебное пособие. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 432 с. (Доступно в ЭБС «Знаниум»)
2. Кудинов В. А. Гидравлика : учебник и практикум. М.: Юрайт, 2019. 386 с. (Доступно в ЭБС Юрайт)

Активные и интерактивные формы проведения занятий по учебной дисциплине ОП12 Гидравлика и гидравлические машины.

Тема занятий	Формы проведения занятий
Раздел1 Гидравлика	
Тема 1.1.Физические свойства жидкостей и газов.	Компьютерные симуляции
Тема 1.2.Гидростатика	Тест-экспресс
Тема 1.3.Гидродинамика	Терминологический диктант
Тема 1.4.Гидравлические сопротивления	Мультимедиа-презентации
Тема 1.5. Движение жидкости по трубопроводам	Работа с документами
Раздел1 Гидравлические машины	
Тема 2.1. Общие сведения о гидравлических машинах	Терминологический диктант
Тема 2.2. Поршневые гидравлические машины	Компьютерные симуляции
Тема 2.3. Центробежные гидравлические насосы	Экскурсия на энергетическое предприятие
Тема 2.4. Насосы энергетических предприятий	Мультимедиа-презентации

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных занятий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения.
Уметь:	
- определять физические величины жидкостей и газов по таблицам справочникам и формулам;	Оценка выполнения практических заданий на практическом занятии.
- рассчитывать силу гидростатического давления на различные поверхности;	Оценка выполнения практических заданий на практических занятиях
- строить напорную и пьезометрическую линии трубопроводов;	Наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе выполнения лабораторной работы
-производить гидравлические расчеты различных трубопроводов;	Оценка хода и результатов выполнения практических заданий.
- рассчитывать силу гидравлического удара;	Наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе выполнения практического задания.
- определять рабочую точку насоса при работе на гидравлическую сеть, при параллельной и последовательной работе;	Оценка выполнения практических заданий на лабораторных работах.
- производить пуск, останов и обслуживание гидравлических машин;	Наблюдение за деятельностью обучающихся в ходе выполнения лабораторных работ.
-производить выбор гидравлических машин по справочникам и каталогам.	Оценка хода и результатов выполнения практических заданий.
Знать:	
- классификацию гидравлических машин;	Анализ ответов при устном опросе
- конструкцию и принцип работы гидравлических машин;	Анализ результатов выполнения письменных работ.
- технические характеристики гидравлических машин и условия их работы;	Тестирование
Итоговая аттестация – дифференцированный зачет.	

Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий