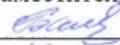


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

| | |
|----------------|----------------|
| Форма обучения | <u>очная</u> |
| | <i>(очная)</i> |
| Курс | <u>3</u> |
| Семестр | <u>5,6</u> |

Учебная дисциплина ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники введена за счет часов вариативной части образовательной программы, исходя из требований работодателя.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ЦК БНГС
протокол № 3 от 18.04 2023 г.
Председатель ЦК
 Н.М. Александрова

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР
 Т.Б.Балобанова
« 18 » 04 2023г.

Рабочую программу разработал:
Преподаватель высшей квалификационной категории
 Н.М.Александрова

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 13 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники входит в общепрофессиональный цикл как вариативная общепрофессиональная дисциплина.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

| Код ПК, ОК | Знать | Уметь |
|----------------------------|---|---|
| ОК1-9, ДК 10.1- 10.2 | -основные физические свойства жидкости; -общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики; -методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости; -методы и средства выполнения технических расчетов. -классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок | - определять физические свойства жидкости; -выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; -пользоваться необходимыми таблицами и диаграммами; -производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи; - работать с технической и справочной литературой при решении задач. |

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ДК 10.1 Решать технические задачи по расчету требуемых физических величин в

соответствии и законами и уравнениями гидравлики, термодинамики и теплопередачи.

ДК 10.2 Производить выбор оборудования для определения физических свойств жидкости.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| Объем учебной дисциплины | 66 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 28 |
| практические занятия | 32 |
| самостоятельная работа | 6 |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | |

2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации учебной деятельности обучающихся | Объем часов | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|--|-------------|---|
| Введение | Содержание учебного материала | 2 | |
| | Основные понятия гидравлики и теплотехники | 2 | |
| Раздел 1. Гидростатика | | 10 | |
| Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей | Содержание учебного материала | 4 | ОК1,5,9 ДК 10.2 |
| | 1. Понятие о жидкости. | 2 | |
| | 2. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости. | | |
| | 3. Вязкость, закон вязкости трения. | | |
| | 4. Приборы для измерения плотности и вязкости. | | |
| | Практическое занятие № 1 Определение плотности и вязкости нефтепродуктов | 2 | |
| Тема 1.2 Давление и законы гидростатики | Содержание учебного материала | 6 | ОК1-9, ДК 10.1, 10.2 |
| | 1. Давление, виды и единицы измерения. | 2 | |
| | 2. Гидростатическое давление, его свойства. | | |
| | 3. Основное уравнение гидростатики. | | |
| | 4. Гидростатическое давление в покоящемся газе. | | |
| | 5. Приборы для измерения давления. | | |
| | 6. Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. | | |
| | 7. Закон Архимеда. Простые гидравлические машины и устройства. | | |
| | Практическое занятие № 2 Решение задач на законы гидростатики | 4 | |
| Раздел 2. Гидродинамика | | 22 | |
| Тема 2.1. Основы гидродинамики и уравнения | Содержание учебного материала | 4 | ОК 2,3,4,8 ДК 10.1 |
| | 1. Основные понятия и определения гидродинамики. | 2 | |
| | 2. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. | | |
| | 3. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Примеры практического применения | | |

| | | | |
|---|---|----------|-----------------------------------|
| движения жидкости | уравнений гидродинамики | | |
| | 4. Измерение расхода и скорости. | | |
| | Самостоятельная работа №1 Применение уравнений гидродинамики при решении задач. | 2 | |
| Тема 2.2 Гидравлические сопротивления | Содержание учебного материала | 8 | ОК1-9, ПК1.2 ДК 10.1 |
| | 1. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. | 4 | |
| | 2. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении. | | |
| | 3. Потеря напора в трубах некруглого сечения. Местное сопротивление. | | |
| | 4. Коэффициенты местных сопротивлений | | |
| | 5. Возможные способы снижения потерь напора в трубах. | | |
| | Практическое занятие № 3 Решение задач на определение линейных потерь напора (давления). | 2 | |
| Самостоятельная работа №2 Решение задач на определение местных потерь напора (давления). | 2 | | |
| Тема 2.3 Движение жидкости в трубопроводах | Содержание учебного материала | 6 | ОК 2,3,4,8 ДК 10.1 |
| | 1. Назначение и классификация трубопроводов. | 2 | |
| | 2. Основные формулы для расчета трубопроводов. | | |
| | 3. Расчет простого и сложного трубопровода. | | |
| | 4. Магистральные нефтепродуктопроводы, расчет их пропускной способности по нефти и газу. | | |
| | 5. Гидравлический удар в трубах. | | |
| | Практическое занятие № 4 Расчет простого и сложного трубопровода | 4 | |
| Тема 2.4 Истечение жидкости из отверстий и насадок | Содержание учебного материала | 4 | ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ДК 10.1 |
| | 1. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. | 2 | |
| | 2. Истечение жидкости при переменном напоре. | | |
| | 3. Истечение жидкости под уровень | | |
| | 4. Истечение жидкости из насадок. | | |
| | 5. Давление струи жидкости на преграду | | |

| | | | |
|--|---|----------|-----------------------|
| | Практическое занятие № 5 Практическое применения насадков | 2 | |
| Раздел 3. Основы термодинамики и теплотехники | | 30 | |
| Тема 3.1 Исходные понятия и определения термодинамики Законы идеальных газов. Смеси жидкостей, паров и газов | Содержание учебного материала | 4 | ОК 2,3,4,8 ДК 10.1 |
| | 1. Задачи и методы технической термодинамики. | 2 | |
| | 2. Рабочее тело. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. | | |
| | 3. Основные термодинамические характеристики рабочего тела: температура, давление, плотность (удельный объем). | | |
| | 4. Идеальный газ. Уравнения состояния идеальных и реальных газов. | | |
| | 5. Применение понятия для реальных газов. Закон Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля – Мариотта. | | |
| | 6. Понятие о смесях. Способы получения газовых смесей. | | |
| | 7. Основные характеристики смеси. Закон Дальтона. | | |
| | Практическое занятие № 6 Решение задач на применение газовых законов | 2 | |
| Тема 3.2 Теплоемкость. Первое начало термодинамики Термодинамические процессы изменения состояния газов | Содержание учебного материала | 4 | ОК1-9, ДК 10.1 |
| | 1. Понятие теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. | 2 | |
| | 2. Виды удельной теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси. Уравнение Майера. | | |
| | 3. Внутренняя энергия. Первое начало (закон) термодинамики. | | |
| | 4. Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. | | |
| | 5. Анализ простейших термодинамических процессов; изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного). Политропные процессы | | |
| | Практическое занятие № 7 Расчет термодинамических процессов | 2 | |
| Тема 3.3 Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего | Содержание учебного материала | 6 | 2 |
| | 1. Назначение, устройство и принцип действия поршневых, центробежных и осевых компрессоров. | | |
| | 2. Назначение и классификация ДВС. | | |
| | 3. Определение термического КПД. | | |
| | 4. Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно. | | |
| | 5. Второе начало (закон) термодинамики. | | |

| | | | |
|--|--|-----------|-------------------|
| сгорания. Истечение и дросселирование газов и паров | 6. Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Режимы истечения. | | |
| | 7. Дросселирование газов и паров. Использование процессов истечения и дросселирования. | | |
| | Практическое занятие №8 Расчет термодинамических процессов ДВС. | 4 | |
| Тема 3.4 Формы передачи тепла Теплопередача между теплоносителями и через стенку. Теплообменные аппараты | Содержание учебного материала | 6 | ОК1-9, ДК 10.1 |
| | 1. Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла. | 2 | |
| | 2. Теплопроводность. Передача теплоты теплопроводностью в телах различного агрегатного состояния. | | |
| | 3. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. | | |
| | 4. Основные особенности лучистого теплообмена в телах различного агрегатного состояния. | | |
| | 5. Особенности расчета теплопередачи через плоские, цилиндрические, одно – и многослойные стенки. Коэффициент теплопередачи. | | |
| | 6. Назначение и принцип действия основных типов теплообменных агрегатов. Сущность конструктивного и проверочных расчетов рекуперативных теплообменников. | | |
| | 7. Уравнение теплового баланса. | | |
| Практическое занятие № 9 Расчет термодинамических процессов с применением уравнения теплового баланса. | 4 | | |
| Тема 3.5 Топливо и его характеристики. Топки и топочные устройства. Котельные агрегаты. Газотурбинные и теплосиловые | Содержание учебного материала | 10 | ОК1-9, ДК 10.1 |
| | 1. Виды топлива для котельных установок. | 2 | |
| | 2. Горение топлива. Состав продуктов горения. Влияние процессов горения на окружающую среду. | | |
| | 3. Назначение, классификация и основные показатели работы топок и котельных установок. | | |
| | 4. Назначение, классификация, основные характеристики котлоагрегатов. | | |
| | 5. Классификация теплосиловых установок, особенности работы и основные технико – экономические показатели. | | |
| Практическое занятие № 10 Расчет процесса горения | 4 | | |

| | | | |
|--|---|-----------|--|
| установки. | Практическое занятие № 11 Основы теплотехники | 2 | |
| | Самостоятельная работа №3 Назначение, классификация и область применения газотурбинных двигателей (ГТД). | 2 | |
| Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета | | 2 | |
| Всего | | 66 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники обеспечена следующими специальными учебным кабинетом, оснащенным следующим оборудованием:

Перечень учебно-наглядных пособий:

Плакаты по темам: «Гидростатика», «Движение жидкости», «Гидравлические сопротивления», «Трубопроводные системы», «Идеальные и реальные газы», «Тепловой двигатель», справочные таблицы, мультимедийные материалы.

Оснащенность оборудованием:

Запорная арматура. Компрессоры. Насосы. Виртуальная лаборатория для выполнения лабораторно-практических работ.

ПК, мультимедийное оборудование

Компьютер - 1 шт., мультимедиа проектор (переносной) – 1шт., экран проекционный (переносной) – 1шт.

Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Zoom (бесплатная версия) - свободно распространяемое программное обеспечение.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы.

3.2.1 Основные источники

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469453> . — Текст : электронный.

2. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474488> — Текст : электронный.

3.2.2 Дополнительные источники

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474492> — Текст : электронный.

3.2.3. Профессиональные базы данных

<http://www.aero.garant.ru> – Система «Гарант»

1.2.4 Информационные ресурсы

Страница Библиотечно - издательского комплекса ТИУ

<http://www.tyuiu.ru/>

2. Полнотекстовая база данных ТИУ

<http://elib.tyuiu.ru/>

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com>

4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

<http://www.iprbookshop.ru>

5. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru»

<http://www.book.ru>

6. Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<https://www.biblio-online.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|---|
| Знать | | |
| Знать основные физические свойства жидкости; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики. | Знает основные физические свойства жидкости; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики. | Текущий контроль в форме защиты практических занятий № 1-5 самостоятельной работы №1,2 Тестирование по темам 1.1, 1.2, 2.1- 2.4 |
| Знать методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости; | Знает методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости. | Текущий контроль в форме защиты практических занятий № 3,4 |
| Знать методы и средства выполнения технических расчетов. | Знает методы и средства выполнения технических расчетов. | Экспертная оценка выполнения практических работ по всем темам 1.1 - 3.5 |
| Знать классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок. | Знает классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок. | Текущий контроль в форме защиты практических занятий № 6- 11 самостоятельной работы №3 Тестирование по темам 3.1-3.5 |
| Уметь | | |
| Определять физические свойства жидкости. | Определяет физические свойства жидкости. | Текущий контроль в форме защиты практических занятий № 1,2 |
| Выполнять гидравлические расчеты трубопроводов. | Выполняет гидравлические расчеты трубопроводов. | Текущий контроль в форме защиты практических занятий № 3,4 |
| Производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи. | Выполняет расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи. | Текущий контроль в форме защиты практических занятий № 6- 11 |
| Пользоваться необходимыми таблицами и диаграммами. | Использует необходимые таблицы и диаграммы. | Проверка выполнения практических заданий, тестирование, выполнение самостоятельных работ по всем темам курса |
| Работать с технической и справочной литературой при решении задач. | Использует приемы работы с технической и справочной литературой | |