



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

### Автомеханический факультет

УТВЕРЖДЕНО  
Автомеханический факультет  
Декан Костин В.Е.  
30.08.2023 г.

## Гидравлика и основы гидропривода

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

|                        |                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>Химия, технология и оборудование химических производств</b>             |
| Учебный план           | Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| Профиль                | <b>Автоматизация технологических процессов и производств</b>               |
| Квалификация           | <b>бакалавр</b>                                                            |
| Срок обучения          | <b>4 года</b>                                                              |

|                            |              |                    |              |
|----------------------------|--------------|--------------------|--------------|
| Форма обучения             | <b>очная</b> | Общая трудоемкость | <b>2 ЗЕТ</b> |
| Виды контроля в семестрах: | зачеты 3     |                    |              |

| Семестр(Курс.Номер семестра на курсе) | 3(2.1) |    | Итого |    |
|---------------------------------------|--------|----|-------|----|
|                                       | УП     | ПП | УП    | ПП |
| Лекции                                | 16     | 16 | 16    | 16 |
| Лабораторные                          | 16     | 16 | 16    | 16 |
| Итого ауд.                            | 32     | 32 | 32    | 32 |
| Контактная работа                     | 32     | 32 | 32    | 32 |
| Сам. работа                           | 40     | 40 | 40    | 40 |
| Часы на контроль                      | 0      | 0  | 0     | 0  |
| Практическая подготовка               | 0      | 0  | 0     | 0  |
| Итого трудоемкость в часах            | 72     | 72 | 0     | 0  |

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент, к.т.н., Ушаков Н.А

Рецензент(ы):  
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Гидравлика и основы гидропривода**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры:

Химия, технология и оборудование химических производств

Зав. кафедрой, д.х.н., профессор Г.М.Бутов от 30.08.2023 протокол №1

СОГЛАСОВАНО:

Автомеханический факультет

Председатель НМС факультета Костин В.Е.

Протокол заседания НМС факультета № 1 от 30.08.2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ).<br/>ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>                                                                                                                                                                               |
| Дисциплина «Гидравлика» является обязательной дисциплиной вариативной части.                                                                                                                                                                                                                               |
| Целью курса - получение фундаментальных знаний в области механики жидкостей и газов для глубокого изучения студентами соответствующих разделов специальных дисциплин и творческого решения производственных задач, связанных с гидродневномеханическими процессами и явлениями в технологических системах. |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>                                                                                      |                                                                                                                                                              |
| Цикл (раздел) ОП:                                                                                                                                                        | Б1.О                                                                                                                                                         |
| <b>2.1</b>                                                                                                                                                               | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                 |
| 2.1.1                                                                                                                                                                    | Для освоения дисциплины "Гидравлика" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными при изучении дисциплин:                          |
| 2.1.2                                                                                                                                                                    | Математика                                                                                                                                                   |
| 2.1.3                                                                                                                                                                    | Физика                                                                                                                                                       |
| 2.1.4                                                                                                                                                                    | Материаловедение                                                                                                                                             |
| 2.1.5                                                                                                                                                                    | Начертательная геометрия и инженерная графика                                                                                                                |
| 2.1.6                                                                                                                                                                    | Химия                                                                                                                                                        |
| <b>2.2</b>                                                                                                                                                               | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                        |
| 2.2.1                                                                                                                                                                    | Освоение дисциплины "Гидравлика" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций: |
| 2.2.2                                                                                                                                                                    | Теплотехника и теплотехнический расчет                                                                                                                       |
| 2.2.3                                                                                                                                                                    | Производственная практика (научно-исследовательская работа)                                                                                                  |
| 2.2.4                                                                                                                                                                    | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы                                                                           |
| 2.2.5                                                                                                                                                                    | Водоснабжение и водоотведение                                                                                                                                |
| 2.2.6                                                                                                                                                                    | Строительная механика                                                                                                                                        |
| 2.2.7                                                                                                                                                                    | Теплогазоснабжение с основами теплотехники                                                                                                                   |
| 2.2.8                                                                                                                                                                    | Преддипломная практика                                                                                                                                       |
| 2.2.9                                                                                                                                                                    | Технологии отделочных и теплоизоляционных материалов                                                                                                         |
| 2.2.10                                                                                                                                                                   | Цифровые системы автоматизации и управления                                                                                                                  |
| 2.2.11                                                                                                                                                                   | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                                                         |
| 2.2.12                                                                                                                                                                   | Техническая термодинамика                                                                                                                                    |
| 2.2.13                                                                                                                                                                   | Метрология, стандартизация и сертификация                                                                                                                    |
| 2.2.14                                                                                                                                                                   | Основы проектной деятельности                                                                                                                                |
| 2.2.15                                                                                                                                                                   | Техническая механика                                                                                                                                         |
| 2.2.16                                                                                                                                                                   | Технологические процессы и оборудование автоматизированных производств                                                                                       |
| 2.2.17                                                                                                                                                                   | Защита интеллектуальной собственности                                                                                                                        |
| 2.2.18                                                                                                                                                                   | Эксплуатационная практика                                                                                                                                    |
| 2.2.19                                                                                                                                                                   | Электромеханические системы                                                                                                                                  |
| 2.2.20                                                                                                                                                                   | Автоматизация технологических процессов и производств                                                                                                        |
| 2.2.21                                                                                                                                                                   | Типовые решения по автоматизации технологических процессов и производств                                                                                     |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>                                                                      |                                                                                                                                                              |
| <b>ОПК-1.1: Знать: основные законы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</b>     |                                                                                                                                                              |
| :                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              |
| <b>ОПК-1.2: Уметь: применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</b>              |                                                                                                                                                              |
| :                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              |
| <b>ОПК-1.3: Владеть: навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</b> |                                                                                                                                                              |

| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>ОПК-13.1: Знать: стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>ОПК-13.2: Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>ОПК-13.3: Владеть: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>ОПК-5.1: Знать: нормативно-техническую документацию (стандарты, нормы и правила), связанную с профессиональной деятельностью.</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>ОПК-5.2: Уметь: работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>ОПК-5.3: Владеть: навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>УК-2.1: Знать: существующие ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач; действующие правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>УК-2.2: Уметь: проводить эффективное целеполагание; формулировать задачи, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать оптимальные способы решения установленных задач.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>УК-2.3: Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| :                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Результаты обучения:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| <b>4. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |       |                                                                          |                                                   |
| Код занятия                                                                                                                                                                              | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                       | Семестр / Курс | Часов | Компетенции                                                              | Форма контроля (Наименование оценочного средства) |
|                                                                                                                                                                                          | <b>Раздел 1. Введение в курс</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |       |                                                                          |                                                   |
| 1.1                                                                                                                                                                                      | Гидростатическое давление и его свойства. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Плоскость сравнения, напор и поверхность уровня. Приборы для измерения давления. Закон Паскаля. //Лек/ | 3              | 1     | ОПК-13.1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>УК-2.1<br>УК-2.2<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2 |                                                   |
| 1.2                                                                                                                                                                                      | Задачи курса. Его место в системе знаний инженера по специальности. Краткое содержание курса. Предмет гидромеханики. Основные свойства жидкостей. Идеальная и реальная жидкость. Жидкость капельная и газообразная. Физико–механические свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкостях. //Лек/               | 3              | 1     | ОПК-13.2<br>ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3<br>ОПК-5.3                     |                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                         |  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------|--|
|     | <b>Раздел 2. Гидродинамика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |                                                         |  |
| 2.1 | Классификация видов движения жидкости. Основные кинематические понятия: струйчатая модель движения жидкости, траектория, линия тока, элементарная струйка, живое сечение, скорость, расход, гидравлический радиус. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 2 | ОПК-13.1<br>ОПК-1.2<br>УК-2.1 УК-2.2<br>ОПК-5.1 ОПК-5.2 |  |
| 2.2 | Определение коэффициента гидравлического трения /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 4 | ОПК-13.2<br>ОПК-1.2<br>УК-2.2<br>ОПК-5.2                |  |
|     | <b>Раздел 3. Дифференциальное уравнение движения жидкости.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |                                                         |  |
| 3.1 | Уравнение неразрывности потока. Уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера). /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 2 | ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.3     |  |
|     | <b>Раздел 4. Уравнение Бернулли.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |                                                         |  |
| 4.1 | Геометрический и энергетический смысл уравнений Бернулли. Полный напор и его составляющие. Теория трубки Пито – Прандтля. Применение уравнения Бернулли для расчетов некоторых технических устройств: расходомеров дроссельного типа, струйных насосов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3 | 2 | ОПК-13.2<br>ОПК-1.2<br>ОПК-5.2                          |  |
| 4.2 | Измерение вязкости жидкости /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 3 | ОПК-13.1<br>УК-2.3<br>ОПК-5.1<br>ОПК-5.2                |  |
| 4.3 | Определение поля скоростей в трубопроводе /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 4 | ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3                           |  |
| 4.4 | Расчёт потерь напора в местных сопротивлениях /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3 | 6 | ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3                           |  |
|     | <b>Раздел 5. Основы теории подобия гидромеханических явлений.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                         |  |
| 5.1 | Условия подобия, критерии подобия. Применение теории подобия к решению задач гидромеханики. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 1 | ОПК-13.2<br>ОПК-1.2<br>ОПК-5.2                          |  |
| 5.2 | Истечение жидкост через насадки при постоянном напоре /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 6 | ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3                           |  |
|     | <b>Раздел 6. Природа потерь.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |   |                                                         |  |
| 6.1 | Виды потерь энергии при движении жидкости по каналам. Потери энергии по длине трубопровода постоянного сечения. Уравнение Дарси – Вейсбаха. Коэффициент гидравлического трения. Абсолютная и относительная шероховатость. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 2 | ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3                           |  |
| 6.2 | Расчёт гидравлического трения в технических трубопроводах /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 6 | ОПК-1.1<br>УК-2.1<br>ОПК-5.1                            |  |
|     | <b>Раздел 7. Режимы движения жидкости.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |                                                         |  |
| 7.1 | Теория ламинарного режима. Закон изменения скорости по сечению потока. Расход и средняя скорость. Коэффициент кинетической энергии. Определение коэффициента гидравлического трения при ламинарном режиме. Турбулентный режим движения жидкости. Течение жидкости по трубопроводам при турбулентном режиме. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Методы определения коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме. Формулы для определения потерь и границы их применения. Турбулентность и ее характеристики. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-13.2<br>ОПК-13.3<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.3              |  |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                      |  |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------|--|
| 7.2                                                  | Измерение расхода жидкостей и газов в технологических трубопроводах /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                   | 3 | 5 | ОПК-13.3<br>ОПК-1.3                                  |  |
| 7.3                                                  | Расчёт суммарных потерь в трубопроводах /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3 | 6 | ОПК-13.1<br>ОПК-1.3                                  |  |
| <b>Раздел 8. Гидравлический расчет трубопроводов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                      |  |
| 8.1                                                  | Классификация трубопроводов. Методы расчета трубопроводов. Одномерные потоки жидкости и газов. Характеристика трубопровода, кривые потребного напора. Расчет трубопровода при последовательном соединении труб различного диаметра. Расчет трубопровода при параллельном соединении труб и участков с разветвлениями. /Лек/ | 3 | 2 |                                                      |  |
| 8.2                                                  | Исследование гидравлики реальных трубопроводов /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3 | 4 | ОПК-13.3<br>ОПК-5.3                                  |  |
| 8.3                                                  | Виды потерь в лопатных гидромашинах /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 4 | ОПК-13.2<br>ОПК-1.2<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3            |  |
| <b>Раздел 9. Гидравлические машины</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                      |  |
| 9.1                                                  | Принцип действия, классификация. Основы теории лопатных насосов. Центробежные насосы, их характеристики. Теория подобия, пересчет характеристик лопатных насосов. Насосная установка и ее характеристики. Регулирование режима работы насоса. Кавитация в насосах. /Лек/                                                    | 3 | 1 | ОПК-13.2<br>ОПК-13.3<br>ОПК-1.3<br>УК-2.3<br>ОПК-5.3 |  |
| 9.2                                                  | Принцип подобия при моделировании лопатных гидромашин /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3 | 8 | ОПК-1.1<br>УК-2.1<br>ОПК-5.1                         |  |

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Знать / Уметь / Владеть

УК-2.1: Знать: существующие ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач; действующие правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

УК-2.2: Уметь: проводить эффективное целеполагание; формулировать задачи, необходимые для достижения поставленной цели; выбирать оптимальные способы решения установленных задач.

УК-2.3: Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

1. Предмет гидравлики. Основные свойства жидкостей. Идеальная и реальная жидкость. Жидкость капельная и газообразная.

2. Физико–механические свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкостях.

3. Гидростатическое давление и его свойства. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.

4. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Эйлера).

5. Основное уравнение гидростатики. Плоскость сравнения, напор и поверхность уровня.

6. Приборы для измерения давления. Закон Паскаля.

ОПК-1.1: Знать: основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.2: Уметь: применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

7. Классификация видов движения жидкости. Основные кинематические понятия: струйчатая модель движения жидкости, траектория, линия тока, элементарная струйка, живое сечение, скорость.

8. Расход жидкости, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.

9. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима. Закон изменения скорости по сечению потока. Расход и средняя скорость.

10. Дифференциальное уравнение движения жидкости.

11. Уравнение неразрывности потока. Уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).

12. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкостей.

13. Геометрический и энергетический смысл уравнений Бернулли. Полный напор и его составляющие.

14. Теория трубки Пито – Прандтля.

15. Применение уравнения Бернулли для расчетов некоторых технических устройств: расходомеров дроссельного типа, струйных насосов.

16. Основы теории подобия гидромеханических явлений.
17. Условия подобия, теоремы подобия.
18. Критерии подобия. Применение теории подобия к решению задач гидромеханики.
19. Природа потерь. Виды потерь энергии при движении жидкости по каналам.
- ОПК-5.1: Знать: нормативно-техническую документацию (стандарты, нормы и правила), связанную с профессиональной деятельностью.
- ОПК-5.2: Уметь: работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил.
- ОПК-5.3: Владеть: навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.
20. Потери энергии по длине трубопровода постоянного сечения. Уравнение Дарси – Вейсбаха.
21. Коэффициент гидравлического трения. Абсолютная и относительная шероховатость.
22. Коэффициент кинетической энергии. Определение коэффициента гидравлического трения при ламинарном режиме.
23. Турбулентный режим движения жидкости. Течение жидкости по трубопроводам при турбулентном режиме.
24. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Методы определения коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме.
25. Формулы для определения потерь и границы их применения. Турбулентность и ее характеристики.
26. Гидравлические потери в местных сопротивлениях.
27. Классификация трубопроводов. Методы расчета трубопроводов.
28. Одномерные потоки жидкости и газов. Характеристика трубопровода, кривые потребного напора.
- ОПК-13.1: Знать: стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
- ОПК-13.2: Уметь: применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
- ОПК-13.3: Владеть: навыками применения стандартных методов расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.
29. Расчет трубопровода при последовательном соединении труб различного диаметра.
30. Расчет трубопровода при параллельном соединении труб и участков с разветвлениями.
31. Гидравлические машины. Принцип действия, классификация.
32. Основы теории лопастных (центробежных) насосов.
33. Теория подобия, пересчет характеристик лопастных насосов
34. Основные параметры центробежного насоса.
35. Подача насоса. Методика определения.
36. Полный напор центробежного насоса, частные случаи его определения.
37. Высота всасывания.
38. Мощность гидравлической машины. КПД.
39. Работа насоса в сети. Параллельная и последовательная схемы подключения.
40. Регулирование режима работы насоса. Кавитация в насосах.

В рамках освоения дисциплины «Гидравлика и основы гидропривода» используются следующие критерии оценивания знаний студентов по оценочным средствам:

Студент в результате выполнения и сдачи оценочного средства может получить следующие оценки.

Отлично

Полностью и правильно выполнено, и оформлено задание.

При отчёте студент дал полные и правильные ответы на 90-100% задаваемых вопросов по теме работы.

Хорошо

Полностью и с небольшими неточностями выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные и с небольшими ошибками ответы на все задаваемые вопросы по теме работы или доля правильных ответов составила 70 – 89%.

Удовлетворительно

Не полностью и с ошибками выполнено и оформлено задание.

При отчёте студент дал не полные ответы и не на все задаваемые вопросы по теме работы. Доля правильных ответов составила 50 – 69%.

Неудовлетворительно

Студент не выполнил задание. Доля правильных ответов составила менее 50%.

Оценивание компетенций при изучении дисциплины «Гидравлика и основы гидропривода»

Исходя из 100-балльной (пятибалльной) системы оценивания системы оценки успеваемости студентов, в ходе освоения изучаемой дисциплины студент получает итоговую оценку, по которой оценивается уровень освоения компетенций.

90-100 баллов (отлично) повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на повышенном уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

76-89 баллов (хорошо) базовый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенций на базовом уровне: основные знания, умения и навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний, умений и навыков на новые, нестандартные ситуации.

61-75 баллов (удовлетворительно) пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность компетенций на пороговом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, умениями и навыками при их переносе на новые ситуации

0-60 баллов (неудовлетворительно) уровень освоения компетенций ниже порогового

Компетенции не сформированы. Проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

|     | Авторы, составители        | Заглавие                                                                                                                                            | Издательство,            | Электронный адрес                                                           |
|-----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Л.1 | Артемьева, Т. В. [ и др. ] | Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод: учебное пособие                                                                                        | М.: Академия, 2007       |                                                                             |
| Л.2 | Тишин, О.А.[ и др. ]       | Гидравлика и основы гидропривода [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>                      | Волгоград: ВолгГТУ, 2016 | <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>                       |
| Л.3 | Тишин, О. А. [и др.]       | Процессы и аппараты химических технологий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> | Волгоград: ВолгГТУ, 2016 | <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>                       |
| Л.4 | Свешников, В. К.           | Станочные гидроприводы [Электронный ресурс] : справочник - <a href="https://e.lanbook.com/book/778">https://e.lanbook.com/book/778</a>              | М.: Машиностроение, 2008 | <a href="https://e.lanbook.com/book/778">https://e.lanbook.com/book/778</a> |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|     |                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Э1  | Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a> |
| Э2  | Электронные учебно-методические комплексы ВПИ: <a href="http://umkd.volpi.ru/">http://umkd.volpi.ru/</a>                                                       |
| Э3  | Электронно-библиотечная система ВолгГТУ <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>                                                            |
| Э4  | Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>                                                                |
| Э5  | Бид ВИНТИ, база реферативных журналов по различным областям науки и техники, <a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>                       |
| Э6  | Научная электронная библиотека eLibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                                                 |
| Э7  | Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>                                      |
| Э8  | Университетская информационная система УИС «Россия» <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>                                              |
| Э9  | КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru/hs">http://www.consultant.ru/hs</a>                                                                          |
| Э10 | Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>                           |
| Э11 | Электронная библиотека Российской национальной библиотеки <a href="http://leb.nir.ru/collections">http://leb.nir.ru/collections</a>                            |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|          |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.1  | Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: система компьютерной математики MathCad, Microsoft office Excel. Программное обеспечение для проведения промежуточного контроля: компьютерная тестовая система Visual Testing Studio.MS Windows XP |
| 6.3.1.2  | Подписка Micro-soft Imagine Premium                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.3.1.3  | ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.3.1.4  | Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)                                                                                                                                                                                               |
| 6.3.1.5  | Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)                                                                                                                                                                                              |
| 6.3.1.6  | Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)                                                                                                                                                                                              |
| 6.3.1.7  | Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)                                                                                                                                                                                              |
| 6.3.1.8  | Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3.1.9  | MS Office 2003                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.3.1.10 | Лицензия №43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.3.1.11 | APM WinMachine 2006 (V.9.1);                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.3.1.12 | AutoCAD 2007                                                                                                                                                                                                                                                  |



|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.3.1.1<br>3                                                                                 | Свободная академическая лицензия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3.1.1<br>4                                                                                 | ActiveState Ac-tivePython 2.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.3.1.1<br>5                                                                                 | Бесплатно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.3.1.1<br>6                                                                                 | <a href="https://www.activestate.com/activepython">https://www.activestate.com/activepython</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.3.2.1                                                                                      | Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц. |
| 6.3.2.2                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

#### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Компьютер-10 шт., объединенных в локальную сеть кафедры. Мультимедиа-проектор BenqMP620C, экран DRAPERLUMA 7070 MW. |
| 7.2 | Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры, оборудованной гидростендом для проведения 5 лабораторных работ.                                                                                                                                                                                   |
| 7.3 | Лаб. установки: «Трубопровод»,                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.4 | «Кожухотрубчатый теплообменник»,                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.5 | «Определение коэффициента теплопроводности»,                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.6 | «Поршневой компрессор»,                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.7 | «Истечение воздуха через сопло»,                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.8 | «Теплоотдача при обтекании трубы потоком воздуха», учебный стенд «Гидростенд»                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.9 | Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные принтером HP LaserJet 1320, 2 компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.                                                                                         |

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к лабораторному занятию - 1 час. Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»): Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий: 1. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке. 2. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

4) Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса: рекомендуется использовать методические указания по курсу.

5) Рекомендации по работе с литературой:

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

6) Рекомендации по подготовке к зачету (экзамену):

Необходимо использовать рекомендуемую литературу. Кроме «заучивания» материала к зачету, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного материала выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

7) Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий:

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтента, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.