

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.08.2024 17:40:08  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный университет водного транспорта»  
структурное подразделение СПО  
«Новосибирское командное речное училище имени С.И. Дежнева»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.09 ГИДРАВЛИКА**

**для специальности**

**26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей**

**Квалификация – Техник**

## УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Т.П. Перепечаенко  
«20» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **ОП.09 Гидравлика** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей

**Организация-разработчик:** *ФГБОУ ВО «СГУВТ» структурное подразделение СПО  
Новосибирское командное речное училище имени С.И. Дежнева*

---

### **Разработчик:**

*Сопыряев А.В., преподаватель*

---

### **Рекомендовано предметно-цикловой комиссией:**

*Электромеханических и гидротехнических дисциплин*

---

Протокол № 9 от « 12 » апреля 2024 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_ / М.А. Павлова /

### **Рассмотрено на учебно-методическом совете:**

Протокол № 7 от « 20 » мая 2024 г.

### **Согласовано:**

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_ /Е.В. Мальцева/

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                   | стр.<br>4 |
| СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                                      | 6         |
| УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ                             | 12        |
| КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ<br>ДИСЦИПЛИНЫ                   | 13        |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ<br>ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                | 18        |
| ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И<br>ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 19        |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.09 ГИДРАВЛИКА**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Гидравлика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** дисциплина входит в общепрофессиональный цикл ОП.10

**1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- определять физические свойства жидкостей;
- определять манометрическое и вакуумметрическое давление с помощью приборов для измерения давления;
- рассчитывать величину давления жидкостей на плоские прямолинейные стенки;
- рассчитывать толщину стенок резервуаров;
- применять уравнение Бернулли для решения задач гидродинамики;
- определять режимы движения жидкости;
- рассчитывать потери напора по длине;
- выполнять расчёт простого водопровода;
- выполнять расчёт коротких трубопроводов: трубопровода работающего под насыпью, сифона;
- выполнять расчёт каналов, определять допускаемые скорости течения в каналах;
- определять расход, пропускаемый водосливом с тонкой стенкой, широким порогом и практического профиля.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- содержание и задачи предмета;
- физические свойства жидкости;
- свойства гидростатического давления;
- распределение гидростатического давления в жидкости;
- основное уравнение гидростатики. Основы теории плавания тел;
- основные элементы потока. Виды движения жидкости;
- уравнение Бернулли;
- режимы движения жидкости в трубопроводе. Число Рейнольдса и его критическое значение;
- потери напора в местных сопротивлениях и по длине;
- основы теории расчёта каналов и русел;
- теорию истечения жидкости из отверстий и насадок;
- классификацию и расчёты водосливов;
- теорию неравномерного движения жидкости;
- понятие гидравлического прыжка и теорию сопряжения бьефов;
- теорию гидравлического удара.

### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

#### ***Очная форма обучения***

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 42 часа;

самостоятельной работы обучающегося – 12 часов.  
промежуточная аттестация – 18 часов.

***Заочная форма обучения***

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 72 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 18 часов;  
самостоятельной работы обучающегося – 42 часа.  
промежуточная аттестация – 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                | <i>Объем<br/>часов<br/>О</i> | <i>Объем<br/>часов<br/>З</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                      | 72                           | 72                           |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                           | 42                           | 18                           |
| в том числе:                                                                                                                      |                              |                              |
| лекции                                                                                                                            | 22                           | 10                           |
| лабораторные занятия                                                                                                              | -                            | -                            |
| практические занятия                                                                                                              | 20                           | 8                            |
| контрольные работы                                                                                                                | -                            | -                            |
| курсовая работа (проект)                                                                                                          | -                            | -                            |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                | 12                           | 42                           |
| в том числе:                                                                                                                      |                              |                              |
| решение задач по образцу, решение ситуационных задач<br>изучение нормативных материалов<br>подготовка творческих работ, сообщений | 4                            | 42                           |
| <i>Промежуточная аттестация в форме:</i> экзамена в 6 семестре                                                                    | 18                           | 12                           |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: Гидравлика

| НАИМЕНОВАНИЕ<br>РАЗДЕЛОВ И ТЕМ                                                                                                        | СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА, ЛАБОРАТОРНЫЕ И<br>ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ КУРСОВАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)<br>(ЕСЛИ ПРЕДУСМОТРЕНЫ) |                                                                                                                                                                | ОБЪЕМ<br>ЧАСОВ<br>О | ОБЪЕМ<br>ЧАСОВ<br>З | УРОВЕНЬ<br>ОСВОЕНИ<br>Я | ОСВАИВАЕМЫЕ<br>КОМПЕТЕНЦИИ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1                                                                                                                                     | 2                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                | 3                   | 4                   | 5                       | 6                          |
| <b>Раздел 1</b><br><b>Гидростатика</b>                                                                                                |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                | <b>15</b>           | <b>23 (6*)</b>      | <b>-</b>                |                            |
| <b>Тема 1.1.</b><br><i>Содержание и задачи предмета.</i><br><i>Физические свойства жидкости. Свойства гидростатического давления.</i> | Содержание учебного материала                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 2                   | -                   | 2                       | ОК 1, ОК 7                 |
|                                                                                                                                       | 1                                                                                                                                                            | Содержание и задачи предмета Гидравлика. История развития гидравлики как науки.                                                                                |                     |                     |                         |                            |
|                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                            | Физические свойства жидкостей. Виды жидкостей. Идеальная жидкость.                                                                                             |                     |                     |                         |                            |
|                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                            | Гидростатическое давление и его свойства.                                                                                                                      |                     |                     |                         |                            |
|                                                                                                                                       | Лабораторные работы:                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                | -                   | -                   | -                       |                            |
|                                                                                                                                       | Практическое занятие 1: <b>Определение физических свойств жидкости. Опытным путем</b>                                                                        |                                                                                                                                                                | 2                   | 2                   | 2                       |                            |
|                                                                                                                                       | Практическое занятие 2: <b>Приборы для измерения давления и вакуума.</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                | 1                   | 1                   | 2                       |                            |
|                                                                                                                                       | Практическое занятие 3: <b>Измерение гидростатического давления с помощью приборов для измерения давления.</b>                                               |                                                                                                                                                                | 1                   | 1                   | 2                       |                            |
|                                                                                                                                       | Контрольные работы:                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                | -                   | -                   | -                       |                            |
| <b>Тема 1.2.</b><br><i>Распределение гидростатического давления в жидкости</i>                                                        | Содержание учебного материала                                                                                                                                |                                                                                                                                                                | 4                   | 1                   | 1                       | ОК 1, ОК 7                 |
|                                                                                                                                       | 1                                                                                                                                                            | Распределение гидростатического давления в жидкости. Давление жидкости на горизонтальную поверхность и плоскую прямоугольную стенку. Гидростатический парадокс |                     |                     |                         |                            |
|                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                            | Суммарное давление на цилиндрические поверхности. Расчёт толщины стенок резервуаров.                                                                           |                     |                     |                         |                            |
|                                                                                                                                       | Лабораторные работы:                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                | -                   | -                   | -                       |                            |
|                                                                                                                                       | Практические занятия:                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                | -                   | -                   | -                       |                            |
|                                                                                                                                       | Контрольные работы:                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                | -                   | -                   | -                       |                            |
|                                                                                                                                       | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу ,решение ситуационных задач,</b>                                     |                                                                                                                                                                | 1                   | 8                   | -                       |                            |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                |                     |                     |                         |                            |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                |                     |                     |                         |                            |

|                                                                                         |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |           |                 |   |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------|---|----------------------|
|                                                                                         |                                                                                                                                                                        | <b>подготовка творческих работ, сообщений</b>                                                                                                                                               |           |                 |   |                      |
| <b>Тема 1.3.</b><br><i>Основное уравнение гидростатики. Основы теории плавания тел.</i> | Содержание учебного материала                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             | 2         | 1               | 1 | ОК 1, ОК 7           |
|                                                                                         | 1                                                                                                                                                                      | Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.                                                                                                                                             |           |                 |   |                      |
|                                                                                         | 2                                                                                                                                                                      | Закон Архимеда. Плавучесть тел. Статическая устойчивость.                                                                                                                                   |           |                 |   |                      |
|                                                                                         | Лабораторные работы:                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             | -         | -               | - |                      |
|                                                                                         | Практическое занятие 4:<br><b>Решение задач гидростатики</b>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                             | 2         | -               | 2 |                      |
|                                                                                         | Контрольные работы:                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             | -         | -               | - |                      |
|                                                                                         | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b> |                                                                                                                                                                                             | -         | 3               | - |                      |
| <b>Раздел 2</b><br><b>Гидродинамика</b>                                                 |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             | <b>39</b> | <b>37 (12*)</b> | - |                      |
| <b>Тема 2.1.</b><br><i>Основные элементы потока. Виды движения жидкости</i>             | Содержание учебного материала                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             | 4         | 1               | 1 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                                         | 1                                                                                                                                                                      | Поток жидкости и его основные элементы. Элементарная струйка и её свойства. Основные законы гидродинамики: закон сохранения массы, закон сохранения энергии. Уравнение неразрывности струи. |           |                 |   |                      |
|                                                                                         | 2                                                                                                                                                                      | Виды движения жидкости: равномерное, неравномерное, установившееся, неустановившееся.                                                                                                       |           |                 |   |                      |
|                                                                                         | Лабораторные работы:                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             | -         | -               | - |                      |
|                                                                                         | Практические занятия:                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             | -         | -               | - |                      |
|                                                                                         | Контрольные работы:                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             | -         | -               | - |                      |
|                                                                                         | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b> |                                                                                                                                                                                             | -         | 3               | - |                      |
| <b>Тема 2.2</b><br><i>Уравнение Бернулли</i>                                            | Содержание учебного материала                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             | 4         | 2               | 2 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                                         | 1                                                                                                                                                                      | Энергия жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.                                                                                                           |           |                 |   |                      |
|                                                                                         | 2                                                                                                                                                                      | Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.                                                                                                                              |           |                 |   |                      |
|                                                                                         | 3                                                                                                                                                                      | Уравнение Бернулли для целого установившегося потока реальной жидкости.                                                                                                                     |           |                 |   |                      |



|                                                                                                              |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                        |            |   |   |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---|---|----------------------|
|                                                                                                              | Лабораторные работы:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                        | -          | - | - |                      |
|                                                                                                              | Практическое занятие 5: <b>Применение уравнения Бернулли для решения задач гидродинамики. Иллюстрация уравнения Бернулли.</b>                                                            |                                                                                                                                        | 2          | 1 | 2 |                      |
|                                                                                                              | Контрольные работы:                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                        | -          | - | - |                      |
|                                                                                                              | Самостоятельная работа учащихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b>                      |                                                                                                                                        | 1          | 5 |   |                      |
| <b>Тема 2.3</b><br><i>Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его критическое значение.</i>             | Содержание учебного материала                                                                                                                                                            |                                                                                                                                        | 2          | 1 | 2 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                        | Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.                                                                  |            |   |   |                      |
|                                                                                                              | Лабораторные работы:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                        | -          | - | - |                      |
|                                                                                                              | Практическое занятие 6: <b>Определение режимов движения жидкости опытным путем</b>                                                                                                       |                                                                                                                                        | 2 (5 сем.) | 1 | 2 |                      |
|                                                                                                              | Контрольные работы:                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                        | -          | - | - |                      |
|                                                                                                              | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b>                   |                                                                                                                                        | 1          | 3 | - |                      |
| <b>Тема 2.4</b><br><i>Потери напора в местных сопротивлениях и по длине. Основы расчёта каналов и русел.</i> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                            |                                                                                                                                        | 4          | 2 | 2 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                        | Понятие о технически гладких и технически шероховатых трубах. Потери напора по длине потока.                                           |            |   |   |                      |
|                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                        | Местные потери напора. Формулы Шези и Вейсбаха-Дарси.                                                                                  |            |   |   |                      |
|                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                        | Расчётный напор трубопроводов. Основы расчёта длинных трубопроводов.                                                                   |            |   |   |                      |
|                                                                                                              | 4                                                                                                                                                                                        | Основы расчёта коротких трубопроводов: трубопровод, работающий под насыпью, сифон.                                                     |            |   |   |                      |
|                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                        | Основные расчётные зависимости при расчёте расхода, пропускаемого руслом. Расчёт каналов. Допускаемые скорости течения воды в каналах. |            |   |   |                      |
|                                                                                                              | Лабораторные работы:                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                        | -          | - | - |                      |
|                                                                                                              | Практическое занятие 7: <b>Расчёт потерь напора по длине опытным путем</b>                                                                                                               |                                                                                                                                        | 2          | - | 2 |                      |
|                                                                                                              | Практическое занятие 8: <b>Расчёт простого водопровода и трубопровода, состоящего из последовательно соединённых труб разного диаметра.</b>                                              |                                                                                                                                        | 2          | 1 | 2 |                      |
|                                                                                                              | Практическое занятие 9: <b>Составление гидравлических схем трубопроводов. Расчет потерь напора в трубопроводе по длине и местных потерь. Расчёт расхода, пропускаемого трубопроводом</b> |                                                                                                                                        | 2          | 1 | 2 |                      |
|                                                                                                              | Контрольные работы:                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                        | -          | - | - |                      |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                      |   |   |   |                      |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----------------------|
|                                                                          | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b>               | 1 | 5 | - |                      |
| <b>Тема 2.5</b><br><i>Истечение жидкости из<br/>отверстий и насадков</i> | Содержание учебного материала                                                                                                                                                        | 2 | 1 | 1 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                          | 1 Истечение жидкости из малого незатопленного отверстия в тонкой стенке. Совершенное и несовершенное сжатие. Истечение через затопленное отверстие в тонкой стенке.                  |   |   |   |                      |
|                                                                          | 2 Виды и назначение насадок. Основные расчётные зависимости при истечении жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре. Наполнение и опорожнение камер и шлюзов. |   |   |   |                      |
|                                                                          | Лабораторные работы:                                                                                                                                                                 | - | - | - |                      |
|                                                                          | Практические занятия:                                                                                                                                                                | - | - | - |                      |
|                                                                          | Контрольные работы:                                                                                                                                                                  | - | - | - |                      |
|                                                                          | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b>               | - | 3 | - |                      |
| <b>Тема 2.6</b><br><i>Классификация и расчёты<br/>водосливов</i>         | Содержание учебного материала                                                                                                                                                        | 2 | 1 | 1 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                          | 1. Виды водосливов. Основная формула водослива.                                                                                                                                      |   |   |   |                      |
|                                                                          | Лабораторные работы:                                                                                                                                                                 |   | - |   |                      |
|                                                                          | Практическое занятие 10: <b>Расчет расхода через водослив с тонкой стенкой</b>                                                                                                       | 2 | - | - |                      |
|                                                                          | Контрольные работы:                                                                                                                                                                  | - | - | - |                      |
|                                                                          | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b>               | - | 2 | - |                      |
| <b>Тема 2.7</b><br><i>Неравномерное движение<br/>жидкости</i>            | Содержание учебного материала                                                                                                                                                        | 2 | - | 1 | ОК 1, ОК 7<br>ПК 3.2 |
|                                                                          | 1. Уравнение неравномерного движения жидкости. Нормальная и критическая глубина. Кривые свободной поверхности                                                                        |   |   |   |                      |
|                                                                          | Лабораторные работы:                                                                                                                                                                 | - | - | - |                      |
|                                                                          | Практическое занятие 11: <b>Построение кривых свободной поверхности по точкам</b>                                                                                                    | 2 | - | - |                      |
|                                                                          | Контрольные работы:                                                                                                                                                                  |   | - | - |                      |
|                                                                          | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу<br/>решение ситуационных задач,<br/>подготовка творческих работ, сообщений</b>               | - | 2 | - |                      |
| <b>Тема 2.8</b>                                                          | Содержание учебного материала                                                                                                                                                        | 2 | - | 1 | ОК 1, ОК 7           |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                    |                  |                   |   |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|---|--------|
| <b>Гидравлический прыжок</b><br><b>Сопряжение бьефов</b><br><b>Гидравлический удар</b> | 1. Гидравлический прыжок. Сопряжение бьефов                                                                                                                                        |                  |                   |   | ПК 3.2 |
|                                                                                        | 2. Гидравлический удар. Неустановившееся движение в открытых руслах.                                                                                                               |                  |                   |   |        |
|                                                                                        | Лабораторные работы:                                                                                                                                                               | -                | -                 | - |        |
|                                                                                        | Практические занятия:                                                                                                                                                              | -                | -                 | - |        |
|                                                                                        | Контрольные работы:                                                                                                                                                                | -                | -                 | - |        |
|                                                                                        | Самостоятельная работа обучающихся:<br><b>Работа с конспектом, решение задач по образцу</b><br><b>решение ситуационных задач,</b><br><b>подготовка творческих работ, сообщений</b> | -                | 2                 | - |        |
| <b>Всего</b>                                                                           |                                                                                                                                                                                    | <b>64(42+12)</b> | <b>60 (18+42)</b> |   |        |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                        |                                                                                                                                                                                    | <b>18</b>        | <b>12</b>         |   |        |
| <b>Максимальная нагрузка</b>                                                           |                                                                                                                                                                                    | <b>72</b>        | <b>72</b>         |   |        |

**Примечание:** \* - количество часов обязательной аудиторной нагрузки (обзорные лекции, практические занятия) на заочном отделении

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета гидравлики.

Оборудование учебного кабинета: ученические парты, стулья, доска, информационные плакаты, приспособления для проведения лабораторных работ.

Технические средства обучения: персональный компьютер, экран, мультимедийный проектор.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

*Основные источники:*

1. Гусев А.А. Основы гидравлики. Учебник для СПО. Электрон. дан. – М: Издательство Юрайт, 2017. Режим доступа: <https://biblio-online.ru>

*Дополнительные источники:*

2. Викулин, П. Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина; Московский государственный строительный университет. – 3-е изд. – Москва: МГСУ, 2017. – 248 с. Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492017>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения текущих устных опросов, письменных контрольных работ, практического контроля, наблюдений за деятельностью обучающихся на практических занятиях, тестового контроля, экзамена.

### 4.1 Уровень усвоения дисциплины

| Результаты обучения<br>(освоенные умения,<br>усвоенные знания)                                       | Основные показатели<br>оценки результата                                                                                           | Формы и методы контроля<br>и оценки результатов<br>обучения                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Должен уметь:</b>                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                                  |
| - определять физические свойства жидкостей.                                                          | показ навыков в определении физических свойств жидкостей с помощью приборов.                                                       | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен. |
| - определять манометрическое и вакуумметрическое давление с помощью приборов для измерения давления. | показ навыков определения давления с помощью приборов.                                                                             | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен  |
| - рассчитывать величину давления жидкостей на плоские прямолинейные стенки.                          | расчёт величины давления и центра давления на плоские прямолинейные стенки при одностороннем и двухстороннем заполнении жидкостью. | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен  |
| - рассчитывать толщину стенок резервуаров.                                                           | расчёт толщины стенок заполненных резервуаров.                                                                                     | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен  |
| - применять уравнение Бернулли для решения задач гидродинамики.                                      | вычисление задач гидродинамики с помощью уравнения Бернулли.                                                                       | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен  |
| - определять режимы движения жидкости.                                                               | вычисление режимов движения жидкости с помощью числа Рейнольдса.                                                                   | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен  |
| - рассчитывать потери напора по длине.                                                               | вычисление потерь напора по длине.                                                                                                 | - практический контроль;<br>- наблюдение за                                                                      |

|                                                                                                         |                                                                             |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         |                                                                             | деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен                                             |
| - выполнять расчёт простого водопровода.                                                                | расчёты простого водопровода.                                               | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - выполнять расчёт коротких трубопроводов: трубопровода работающего под насыпью, сифона.                | расчёты трубопроводов под насыпью и сифонов.                                | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - выполнять расчёт каналов, определять допускаемые скорости течения в каналах.                          | расчёты габаритов каналов и допускаемых скоростей в каналах.                | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - определять расход, пропускаемый водосливом с тонкой стенкой, широким порогом и практического профиля. | расчёты расхода через водосливную стенку.                                   | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| <b>Должен знать:</b>                                                                                    |                                                                             |                                                                                                                 |
| - содержание и задачи предмета.                                                                         | формулирование содержания и задач предмета.                                 | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - физические свойства жидкости.                                                                         | перечисление основных свойств жидкости.                                     | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - свойства гидростатического давления.                                                                  | описание основных свойств гидростатического давления.                       | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - распределение гидростатического давления в жидкости.                                                  | определение распределения гидростатического давления в покоящейся жидкости. | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;                                    |

|                                                                                         |                                                                                                                                                |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         |                                                                                                                                                | - тестовая работа;<br>- экзамен                                                                                 |
| - основное уравнение гидростатики. Основы теории плавания тел.                          | изложение основного уравнения гидростатики, теории плавания тел.                                                                               | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - основные элементы потока. Виды движения жидкости.                                     | изложение основных элементов потока.                                                                                                           | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - уравнение Бернулли.                                                                   | формулирование уравнения Бернулли для элементарной струйки реальной и идеальной жидкости, для целого установившегося потока реальной жидкости. | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - режимы движения жидкости в трубопроводе. Число Рейнольдса и его критическое значение. | перечисление режимов движения жидкости.                                                                                                        | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - потери напора в местных сопротивлениях и по длине.                                    | описание причин возникновения местных сопротивлений и формулы для определения потерь напора на местных сопротивлениях.                         | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - основы расчёта каналов и русел.                                                       | перечисление методов расчёта каналов.                                                                                                          | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - теорию истечения жидкости из отверстий и насадок.                                     | изложение основ теории истечения жидкости через отверстия и насадки.                                                                           | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - классификацию и расчёты водосливов.                                                   | перечисление видов и классификации водосливов, определение расхода через водослив.                                                             | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |

|                                                              |                                                                                                    |                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - теорию неравномерного движения жидкости.                   | определение причин возникновения неравномерного движения воды и уравнения неравномерного движения. | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - понятие гидравлического прыжка и теорию сопряжения бьефов. | описание видов сопряжения бьефов и причин возникновения гидравлического прыжка.                    | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |
| - теорию гидравлического удара.                              | изложение основ теории гидравлического удара в трубопроводах.                                      | - практический контроль;<br>- наблюдение за деятельностью обучающихся на ПЗ;<br>- тестовая работа;<br>- экзамен |

#### 4.2 Оценка компетенций

| <b>Формируемые компетенции (профессиональные и общие компетенции)</b>                                                                                       | <b>Основные показатели оценки результата</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ОК.1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.                                                   | Определение задачи для поиска информации; определение необходимых источников информации; планирование процесса поиска; структурирование получаемой информации; выделение наиболее значимого в перечне информации; оценивание практической значимости результатов поиска; оформление результатов поиска. | наблюдение на занятиях;<br>текущий контроль:<br>устный опрос, сообщения, доклады |
| ОК.7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.                                        | Проявление ответственности членов коллектива, за ресурсосбережение и охрану окружающей водной среды.                                                                                                                                                                                                    | наблюдение на занятиях,<br>оценка устного опроса;<br>сообщения                   |
| ПК 3.2. Иметь представление о русловых деформациях при проектировании путевых работ, трассировать землечерпательные прорези и обеспечивать их устойчивость. | Демонстрация умения в расчётах русловых деформаций с использованием основных законов гидравлики.                                                                                                                                                                                                        | наблюдение на занятиях,<br>оценка устного опроса,<br>сообщения                   |



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Методические рекомендации преподавателю

Учебным планом на изучение дисциплины отводится два семестра. Учебная работа проводится в форме аудиторных занятий: теоретических занятий – 30 часов, практических занятий – 20 часов, самостоятельной работы – 4 часа.

В соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 26.02.01 «Эксплуатация внутренних водных путей» в целях реализации компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

#### *Перечень тем занятий, реализуемых в активной и интерактивной формах*

| № | Наименование тем                                                                                                                                                                                                             | Формы обучения                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | <b>Тема 2.2</b><br><b>Уравнение Бернулли.</b><br>Уравнение Бернулли для струйки жидкости и целого установившегося потока.                                                                                                    | Лекция с запланированными ошибками |
| 2 | <b>Тема 2.4</b><br><b>Потери напора в местных сопротивлениях и по длине. Основы расчёта каналов и русел.</b><br>Расчёт простого водопровода и трубопровода, состоящего из последовательно соединённых труб разного диаметра. | Метод работы в малых группах       |
| 3 | <b>Тема 2.8</b><br><b>Гидравлический прыжок. Сопряжение бьефов. Гидравлический удар</b><br>Гидравлический удар. Неустановившееся движение в открытых руслах.                                                                 | Разбор конкретных ситуаций         |

На практические занятия выносятся вопросы в соответствии с темами тематического плана дисциплины. Цели практических занятий: закрепление изученного материала и контроль знаний и умений.

### 5.2. Методические рекомендации для студентов

Занятия проводятся в соответствии с учебным планом и расписанием, при этом на самостоятельную подготовку программой дисциплины отводится 4 часа. Данное время студенты планируют по индивидуальному плану, ориентируясь на перечень контрольных вопросов (п. 6.1.) и список учебной литературы, рекомендуемый в качестве основной и дополнительной. Самостоятельная работа студентов реализуется под руководством преподавателя (консультации, помощь в подготовке к домашним работам и др.) и индивидуальную работу студента, заключающуюся в выполнении самостоятельных работ.

Для качественного освоения дисциплины студентам необходимо посещать аудиторные занятия, выполнять следующие требования.

В течение учебного года обучающийся должен выполнить:

- входной контроль,
- 10 практических работ.

## **6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1. Перечень вопросов к экзамену:**

1. Содержание предмета «Гидравлика». Роль и значение гидравлики в технике.
2. Жидкость и её физические свойства. Идеальная жидкость.
3. Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон гидростатики. Гидростатическое давление в жидкости, имеющей свободную поверхность.
4. Закон Паскаля.
5. Манометрическое давление. Вакуум.
6. Давление жидкости на горизонтальную поверхность, на плоские прямоугольные стенки. Гидростатический парадокс.
7. Закон Архимеда. Плаваемость тел. Статическая остойчивость.
8. Определение толщины стенок труб и резервуаров.
9. Поток жидкости и его параметры. Виды движения жидкости.
10. Закон сохранения массы в виде уравнения неразрывности струи.
11. Удельная энергия жидкости. Напор.
12. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Водомеры. Формула Торричелли.
13. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости и для целого установившегося потока реальной жидкости. Частные случаи.
14. Режимы движения жидкости. Потери напора и распределение скоростей. Понятие о гладких и шероховатых трубах.
15. Определение потерь энергии в потоках. Формулы Шези и Вейсбаха-Дарси.
16. Местные потери напора.
17. Расчётный напор трубопроводов. Расчёт длинных трубопроводов.
18. Расчёт простого водопровода.
19. Основы расчёта коротких трубопроводов. Труба под насыпью, сифон.
20. Равномерное движение воды в открытых руслах, основные расчётные зависимости.
21. Расчёт каналов, три задачи.
22. Допускаемые скорости течения воды в канале.
23. Истечение жидкости из малого незатопленного отверстия в тонкой стенке. Формулы сжатия. Истечения через большие незатопленные отверстия. Наполнение и опорожнение резервуаров.
24. Истечение через насадки. Истечение при переменном напоре.
25. Водосливы.
26. Уравнение неравномерного движения в открытых руслах. Нормальные и критические глубины.
27. Гидравлический прыжок.
28. Сопряжение бьефов.
29. Гидравлический удар.

**РАССМОТРЕНО**  
на учебно-методическом совете  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Протокол № « \_\_\_\_ »

**Лист изменений**  
**в рабочую программу учебной дисциплины ОП.09 Гидравлика**  
**специальности 26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей.**

преподавателя: А.В. Маневского.

Дополнения и изменения к рабочей программе ОП.09 Гидравлика на 2021/2022 учебный год по специальности 26.02.01 Эксплуатация внутренних водных путей.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

| <i>№</i> | <i>Внесенные изменения</i>                                                                   |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Корректировка тематического плана, таблицы 4.2 в связи изменениями ФГОС СПО и учебного плана |

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании ЦК

\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /