



---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

---

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Гидравлика»**

*(наименование дисциплины)*

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической  
обработки**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2022**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Гидравлика»

*(наименование дисциплины)*

15.03.02 Технологические машины и оборудование

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической  
обработки

*(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)*

**Разработал:**

доцент, к.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.К. Анисин

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Промышленная теплоэнергетика»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«12» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.А. Анисин

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Металлорежущие станки и инструменты»

*(наименование выпускающей кафедры)*

к.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.Н. Щербаков

*(И.О. Фамилия)*

© Анисин А.К., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 6  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины .....   | 7  |
| 5.3. Лекции .....   | 7  |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 11 |
| 5.5. Практические занятия.....  | 13 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 13 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 15 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 16 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 16 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 17 |
| 8.1. основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для<br>освоения дисциплины .....   | 17 |
| 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети<br>«Интернет», используемых при изучении дисциплины .....  | 17 |
| 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 18 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 18 |
| 10. читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы<br>обучающихся.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО<br>ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ<br>ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....    | 18 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....   | 19 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 21 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 22 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 22 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 22 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 23 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 24 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 24 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 25 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 25 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Гидравлика» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование представлений об основных закономерностях равновесия и движения капельных жидкостей; методах их применения для решения практических задач в области проектирования и эксплуатации систем подачи и распределения технологических энергоносителей инструментальных производств и гидравлических систем металлообрабатывающего оборудования.

**Задачи** дисциплины:

- изучение теоретических основ гидромеханики и методов их приложения к решению задач инженерной практики;
- изучение классических методик и алгоритмов вариантных гидравлических расчётов систем подачи и распределения жидкостей и гидравлических систем.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 5 семестре.

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Физика».

Базируются на изучении дисциплины: «Проектирование инструментального производства», «Проектирование и производство инструментальной техники», «Проектирование приспособлений».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции  | Индикаторы компетенций   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:            |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   |  | знать   | уметь  | владеть  |
| ПК-3. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления металлорежущих | ПК-3.1. Выбирает технологическое оборудование, оснастку, средства механизации и автоматизации при разработке технологических процессов изго- | теоретические основы технической гидромеханики и методы их приложения к | выполнять с использованием методической и справочной базы простейшие | опытом практической оценки гидравлических характеристик функциональных |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

| <b>Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы</b>             | <b>Всего</b> | <b>Трудоемкость, час.</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|--------------|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|  |              | <b>Семестр</b>            |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|  |              | <b>1</b>                  | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками,<br/>в том числе:</b>          | <b>48</b>    | -                         | -        | -        | -        | 48       | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 1.1. Лекции, час.  | <b>16</b>    | -                         | -        | -        | -        | 16       | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 1.2. Лабораторные работы, час.<br><br>в том числе в форме практической подготовки                | <b>32</b>    | -                         | -        | -        | -        | 32       | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| 1.3. Практические занятия, час.<br><br>в том числе в форме практической подготовки               | <b>0</b>     | -                         | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>   | <b>78</b>    | -                         | -        | -        | -        | 78       | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся,<br/>в том числе:</b> | <b>18</b>    |                           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.1. Экзамен, семестр  |              | -                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.2. Зачет, семестр  |              | 5                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр  |              | -                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр   |              | -                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр   |              | -                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр   |              | -                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр  |              | -                         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <b>Общая трудоемкость (4 з.е.)</b>   | <b>144</b>   |                           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                                     | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|---|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|   | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Физические свойства капельных жидкостей.                         | 11                 | 1         | –                   | –                    | 10                     |
| 2. Гидростатика: теоретические основы и их практическое приложение. | 27                 | 5         | –                   |                      | 22                     |
| 3. Теоретические основы технической гидродинамики.                  | 58                 | 6         | 28                  | –                    | 24                     |
| 4. Практическое приложение теоретических основ гидромеханики.       | 30                 | 4         | 4                   | –                    | 22                     |
| <b>Итого</b>  | <b>126</b>         | <b>16</b> | <b>32</b>           | <b>–</b>             | <b>78</b>              |

### 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела дисциплины                                     | Код компетенции |
|---|-----------------|
|   | ПК – 3          |
| 1. Физические свойства капельных жидкостей.                         | +               |
| 2. Гидростатика: теоретические основы и их практическое приложение. | +               |
| 3. Теоретические основы технической гидродинамики.                  | +               |
| 4. Практическое приложение теоретических основ гидромеханики.       | +               |

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование раздела дисциплины             | Тема лекции   | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|--------------------|
| 1. Физические свойства капельных жидкостей. | 1. Качественная и количественная оценка физических свойств и харак- | 1. Определение жидкости.<br>2. Отличительные признаки сжимаемых (капель- | 1                  |

| Наименование раздела дисциплины                                     | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
|   | теристик капельных жидкостей.  | ных) и несжимаемых жидкостей.<br>3. О понятиях плотности и удельного объёма, и взаимосвязи между ними.<br>4. Характеристики сжимаемости жидкости и их приложения к отдельным инженерным расчётам.<br>5. Характеристики текучести жидкости: закон Ньютона для вязкостного трения; понятие динамической и кинематической вязкости; о единицах размерности характеристик текучести. |                    |
| 2. Гидростатика: теоретические основы и их практическое приложение. | 2. Общее уравнение гидростатики.   | 1. Силы, действующие в жидкости.<br>2. Гидростатическое давление и его свойства.<br>3. Дифференциальное уравнение Эйлера покоя (равновесия) жидкости: подходы к формированию, основные приложения.   | 1                  |
|   | 3. Равновесие жидкости при полном и относительном покое.   | 1. Общее уравнение гидростатики: условия формирования.<br>2. Понятие потенциального напора жидкости.<br>4. Понятие об относительном покое жидкости.<br>5. Условия равновесия находящейся в сосуде жидкости при его движении в произвольном направлении в пространстве.<br>3. Условия равновесия жидкости во вращающемся сосуде.  | 2                  |
|   | 4. Количественная оценка сил гидростатического давления на плоские и криволинейные стенки резервуаров. | 1. Количественная оценка сил давления на плоские стенки в условиях их различной ориентации относительно массива покоящейся жидкости; определение точки приложения силы: условия формирова-   | 2                  |



| Наименование раздела дисциплины                    | Тема лекции   | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|--|---|--|--------------------|
|  |   | <p>ния расчётных зависимостей и демонстрация практического использования последних.</p> <p>2. Количественная оценка сил давления на криволинейные стенки в условиях их различной ориентации относительно массива покоящейся жидкости: условия формирования расчётных зависимостей и демонстрация практического использования последних.</p>  |                    |
| 3. Теоретические основы технической гидродинамики. | 5. Базовые понятия и общие уравнения движения жидкости. | <p>1. Общие задачи гидродинамики.</p> <p>2. Понятия идеальной и реальной жидкостей.</p> <p>3. Понятие потока жидкости на базе струйчатой теории.</p> <p>4. О механизме и характеристиках массообмена через боковую поверхность элементарной струйки.</p> <p>5. Качественные и количественные характеристики потока жидкости: понятие расхода, гидростатического давления, эквивалентного размера; понятия вихревого и безвихревого, установившегося и неустановившегося, напорного и безнапорного движения жидкости.</p> <p>6. О режимах движения жидкости и методах их идентификации.</p> <p>7. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера): условия формирования и область приоритетного приложения.</p> | 2                  |
|  | 6. Уравнение Бернулли.                                  | 1. О подходах к формированию гидравлического уравнения кинетической энергии (далее «уравнение Бернулли») для струйки   | 2                  |

| Наименование раздела дисциплины | Тема лекции   | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---------------------------------|---|--|--------------------|
|                                 |   | <p>идеальной жидкости.</p> <p>2. Физическая (геометрическая) и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли для струйки идеальной жидкости при установившемся движении.</p> <p>3. О подходах к формированию уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.</p> <p>4. Понятие потери напора и гидравлического уклона.</p> <p>5. Условия применения уравнения Бернулли.</p>   |                    |
|                                 | 7. Гидравлические характеристики элементов систем транспорта и распределения жидкостей. | <p>1. Уравнение для количественной оценки линейных потерь напора.</p> <p>2. Физический смысл коэффициента гидравлического трения; геометрические и режимные факторы, влияющие на его величину.</p> <p>3. Эмпирические уравнения для количественной оценки коэффициента гидравлического трения: постановка опыта, понятие о зоне сопротивления и механизме развития процесса диссипации энергии жидкости в пределах рассматриваемой зоны, обзор основных уравнений и условия их применения.</p> <p>4. Об особенностях механизмов развития процесса диссипации энергии жидкости при установившемся движении через местные сопротивления (при различных режимах движения жидкости).</p> <p>5. Эмпирические уравнения для количественной оценки коэффициентов местных сопротивлений: обзор справочных инфор-</p> | 2                  |

| Наименование раздела дисциплины                               | Тема лекции                                      | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
|   |  | мационных источников, основные расчётные зависимости и условия их применения.   |                    |
| 4. Практическое приложение теоретических основ гидромеханики. | 8. Расчёт простых трубопроводов и их соединений. | 1. Интерпретация уравнения Бернулли для расчёта простого трубопровода.<br>2. Понятие характеристики трубопровода и кривой потребного напора.<br>3. Типовые задачи по расчёту простого трубопровода и методы их решения.<br>4. Типовые соединения простых трубопроводов: виды и методы оценки характеристик. | 2                  |
|   | 9. Расчёт сложного трубопровода.                 | 1. Типовые задачи по расчёту сложного трубопровода.<br>2. Графоаналитический метод построения кривой потребного напора для сложного трубопровода.<br>3. Анализ работы сложного трубопровода.  | 2                  |
| Итого   | —  | —   | 16                 |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование<br>раздела дисциплины                            | Тема лабораторной работы  | Трудоемкость,<br>час. |
|---|---|-----------------------|
| 3. Теоретические основы технической гидродинамики.            | 1. Опытная иллюстрация уравнения Бернулли (теоретическая часть, ).  | 2                     |
|   | 2. Опытная иллюстрация уравнения Бернулли (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента).  | 2                     |
|   | 3. Опытное определение коэффициентов местного сопротивления (теоретическая часть).  | 2                     |
|   | 4. Опытное определение коэффициентов местного сопротивления (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента).  | 2                     |
|   | 5. Исследование влияния режима движения жидкости на динамику изменения линейных потерь (теоретическая часть).   | 2                     |
|   | 6. Исследование влияния режима движения жидкости на динамику изменения линейных потерь (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента).                       | 2                     |
|   | 7. Практические приложения уравнения Бернулли (теоретическая часть).  | 2                     |
|   | 8. Практические приложения уравнения Бернулли (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента).  | 2                     |
|   | 9. Опытное определение коэффициентов гидравлического трения (теоретическая часть).  | 2                     |
|   | 10. Опытное определение коэффициентов гидравлического трения (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента).   | 2                     |
|   | 11. Исследование гидравлических процессов истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре (теоретическая часть).   | 2                     |
|   | 12. Исследование гидравлических процессов истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента). | 2                     |
|   | 13. Исследование гидравлических процессов истечения жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре (теоретическая часть).   | 2                     |
|   | 14. Исследование гидравлических процессов истечения жидкости через отверстия и насадки при переменном напоре (экспериментальная часть, обработка и представление результатов эксперимента). | 2                     |
| 4. Практические приложения теоретических основ гидромеханики. | 15. Исследование гидромеханических процессов в трубопроводных системах (теоретическая часть).   | 2                     |
|   | 16. Исследование гидромеханических процессов в трубопроводных системах (экспериментальная   |                       |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
|              | часть, обработка и представление результатов эксперимента). |    |
| <b>Итого</b> | –   | 32 |

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине учебным планом образовательной программы не предусмотрены.

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины   | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|--|---|
| <b>1.</b> Физические свойства капельных жидкостей.                         | 1. Фазовые переходы в жидкости: краткий обзор механизма фазового перехода «капельная жидкость – пар»; условия начала процесса фазового перехода; сущность явления кавитации.<br>2. Присоединение к жидкости газообразных и твёрдых тел: механизмы процессов, методы оценки физических свойств.  |
| <b>2.</b> Гидростатика: теоретические основы и их практическое приложение. | 1. Единицы измерения давления и взаимосвязь между ними.<br>2. О некоторых прямых приложениях основного уравнения гидростатики в технике: закон Паскаля, принцип работы гидравлических силовых преобразователей, сообщающиеся сосуды.<br>3. Алгоритмов решения типовых практических задач по тематике «Равновесие жидкости при полном и относительном покое».  |
| <b>3.</b> Теоретические основы технической гидродинамики.                  | 1. Дифференциальные уравнения движения реальной жидкости (уравнение Навье-Стокса): условия формирования и область приоритетного приложения.<br>2. Уравнения неразрывности и расхода: подходы к формированию зависимостей.<br>3. Уравнение Бернулли для струйки реальной (вязкой) жидкости.<br>4. Прямое практическое приложение уравнения Бернулли: принцип действия дроссельных расходомеров, эжектора. Области практического применения обсуждаемых устройств.<br>5. О подобии физических явлений: условия и теоремы.<br>6. Элементы теории гидромеханического подобия: о режимах движения жидкости и подходах к их оценке; понятие критерия подобия; алгоритм формирования критериев подобия; условия гидромеханического подобия; алгоритмы формирования критериев подобия; приложение критериев гидромеханического подобия к оценке режима движения жидкости. |

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|---|---|
|   | <p>7. Основные закономерности образования линейных потерь при ламинарном режиме движения жидкости: закономерности распределения касательных напряжений и скоростей по сечению потока, уравнение Пуазейля для определения потерь в круглой цилиндрической трубе.</p> <p>8. Аналитическое выражение уравнения для оценки коэффициента гидравлического трения при ламинарном режиме движения жидкости.</p> <p>9. О структуре турбулентного потока и условиях формирования ламинарного пристенного пограничного слоя.</p> <p>10. Об особенностях формирования математической модели турбулентного потока и проблемах её практического приложения к оценке гидравлических путевых потерь.</p> <p>11. Обзор методик количественной оценки потери напора жидкости в местных сопротивлениях. Понятия эквивалентной длины и коэффициента местного сопротивления.</p> <p>12. О аналитическом подходе к количественной оценке потерь напора в местных сопротивлениях при турбулентном режиме движения жидкости: теорема Борда.</p> <p>13. Взаимное влияние местных сопротивлений на величину собственных потерь.</p> <p>14. Условия возникновения явления кавитации в местных сопротивлениях.</p> <p>15. Расходные характеристики насадков различной конструкции.</p> <p>16. Истечение жидкости из отверстий и насадков при постоянном и переменном напорах: о практическом применении теоретической базы обсуждаемого вопроса; формирование уравнения для расчётной оценки расхода при истечении из отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре; условия увеличения расхода при истечении; механизм процесса истечения жидкости при использовании цилиндрического внешнего насадка; определение времени опорожнения сосудов (истечение из отверстия при переменном напоре).</p> |
| <p><b>4.</b> Практические приложения теоретических основ гидромеханики.</p> | <p>1. Гидравлические характеристики энергетических машин и устройств (напорных резервуаров) для напорных трубопроводных систем.</p> <p>2. Совместная работа трубопроводной системы и насосов.</p> <p>3. Явление гидравлического удара: сущность явления, условия возникновения.</p> <p>4. Формирование расчётных зависимостей для количественной оценки величины гидравлического удара и скорости его распространения.</p> <p>5. Условия исключения гидравлического удара в напорных трубопроводах.</p>   |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

| Наименование раздела дисциплины                                     | Виды самостоятельной работы  |
|---|--|
| 1. Физические свойства капельных жидкостей.                         | Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.   |
| 2. Гидростатика: теоретические основы и их практическое приложение. | Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, выполнение отдельных заданий расчётно-графической работы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.                                     |
| 3. Теоретические основы технической гидродинамики.                  | Освоение отдельных учебных вопросов, систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение отдельных заданий расчётно-графической работы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний.               |
| 4. Практические приложения теоретических основ гидромеханики.       | Освоение отдельных учебных вопросов, закрепление и систематизация знаний полученных во время аудиторных занятий, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение отдельных заданий расчётно-графической работы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний. |

## 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости   | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Лабораторные занятия.              | устная: экспресс-опрос перед началом проведения занятия.   | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | - устная (устный опрос):<br>- письменная (проверка наличия и качества оформления и содержания конспектов ин- | В течение семестра          |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | формационных источников по вопросам выносимых на самостоятельное изучение). |  |
|--|---|--|

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, проводимого в устной форме. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: классические репродуктивные, классические активные и интерактивные, интерактивные дискуссионные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

|   |  |
|---|--|
| <b>Лекции</b>   | Классические репродуктивные, в виде информационных лекций с использованием опорных конспектов и иллюстрационного материала.  |
| <b>Лабораторные занятия</b>                               | Классические активные и интерактивные.   |
| <b>Самостоятельная работа студентов</b>                   | Классические репродуктивные (работа с литературными источниками), классические активные (работа с информационными ресурсами, консультации), интерактивные дискуссионные. |
| <b>Консультации</b>                                       | Классические активные.   |
| <b>Текущий контроль, промежуточная аттестация (зачёт)</b> | Классические репродуктивные, в виде устного опроса по контрольным вопросам.  |

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- методические указания для выполнения лабораторного практикума;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Гидравлика» – автор Анисин А.К.; для обучающихся по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Оборудование, инструмент и процессы механической и физико-технической обработки», форма обучения – очная.



Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### *а) основная литература*

1. Башта Т.М. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов. – 4 е изд., стереотипное, перепечатка со второго издания 1982 г. – М.: «Издательский дом Альянс», 2010. – 423 с.
2. Угинчус, А.А. Гидравлика и гидравлические машины / А.А. Угинчус. – М.: ООО «ТиД», 2009. – 396 с.

#### *б) дополнительная литература*

1. Чугаев Р.Р. Гидравлика: Учебник для вузов. – 4 е изд., доп. и перераб. – Л.: Энергоиздат. Ленинград. отд-ние. – 1982. – 672 с.
2. Козырь И. Е., Пикалова И. Ф., Ханов Н. В. Практикум по гидравлике: Учебно-методическое пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 176 с.

#### *в) справочная литература*

1. Самарин О.Д. Гидравлические расчёты инженерных систем: Справочное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 112 с.
2. Попков, В.И. Механика жидкости и газа: основные понятия, формулы и уравнения [Текст] + [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Попков. – Брянск, БГТУ, 2016. – 248 с.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://www.e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru/>.

### **8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Электронная информационно-образовательная среда БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, персональным компьютером, мультимедийным проектором и экраном.
- специализированная учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и лабораторными установками;
- учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся, оборудованная персональными компьютерами с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной образовательной среде учебного учреждения.

## **10. ЧИТАЛЬНЫЕ ЗАЛЫ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ БГТУ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

– учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

– присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

– обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

– материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1. Методические материалы для педагогических работников**

Основными формами организации обучения по дисциплине являются

лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: лекция-визуализация, лекция-беседа.

1 *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

2. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

**Организация лабораторных занятий по дисциплине** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в ру-

ководстве по лабораторному практикуму;

– на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;

– на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; текущий самоконтроль.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы  | Организация деятельности обучающегося   |
|---------------------|---|
| Лекции              | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия. |
| Лабораторные работы | Подготовка к эксперименту (ознакомление с целью и задача-   |

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Организация деятельности обучающегося</b>  |
|---|---|
|   | ми, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.). Проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов). Обработка полученных результатов; формулировка выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе. |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме.  |
| Подготовка к зачету   | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.  |

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины**

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>  | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|--|---|--|
| ПК – 3.1                                     | 1. Вопросы для устного экспресс-опроса перед началом выполнения лабораторных работ.<br>2. Наличие и оценка качества оригинального конспекта информационных источников по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.      | Контрольные вопросы к зачёту.                                  |
| ПК – 3.2                                     | Вопросы для устного собеседования по результатам выполненного лабораторного практикума.   | Практические задания.  |
| ПК – 3.3                                     | 1. Контроль адекватности полученных результатов и качества оформления отчётов по результатам выполнения лабораторного практикума.<br>2. Вопросы для устного собеседования по результатам выполненного лабораторного практикума. | Контрольные вопросы к зачёту.                                  |

### **12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости**

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов, выполнил и успешно защитил лабораторные работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов, выполнил и защитил лабораторные работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов, выполнил и защитил лабораторные работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов, не выполнил все или выполнил часть лабораторных работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета используется шкала оценивания, представленная в таблице 13.

Таблица 13 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|------------------------------|---|
| Высокий (зачтено)            | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. |
| Повышенный (зачтено)         | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хоро-   |

| Уровень освоения<br>(оценка) | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|------------------------------|--|
|                              | по ориентируется в учебной и профессиональной литературе.  |
| Базовый (зачтено)            | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |
| Низкий (не зачтено)          | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.               |

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка   | Характеристика результатов обучения   |
|--|---|
| Зачтено (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)    | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены   |
| Зачтено (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями  |
| Зачтено (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)    | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки   |
| Не зачтено (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)  | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к како- |



| Оценка | Характеристика результатов обучения                                 |
|--------|---|
|        | му-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Гидравлика», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Гидравлика».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно

перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.