**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к ПОП по специальности   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**ПРИМЕРНЫЕ РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[«ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»](#_Toc184285654)

[«ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»](#_Toc184285655)

[«ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»](#_Toc184285656)

[«ОП. 04 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ»](#_Toc184285657)

[«ОП. 05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»](#_Toc184285658)

[«ОП.06 ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ»](#_Toc184285659)

[«ОП.07 ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ»](#_Toc184285660)

[«ОП. 08 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ»](#_Toc184285661)

[«ОП.09 ОХРАНА ТРУДА»](#_Toc184285662)

[«СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ»](#_Toc184285648)

[«СГ.02 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»](#_Toc184285649)

[«СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»](#_Toc184285650)

[«СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»](#_Toc184285651)

[«СГ.05 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»](#_Toc184285652)

[«СГ.06 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»](#_Toc184285653)

**2024 г.**

**Приложение 2.1**

**к ПОП по специальности   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294887)

**1.Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Инженерная графика» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 2, ОК 5, ОК 9

**1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды**  **ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Обладать навыками** |
| ОК 01  ОК 02  ОК 05  ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2 | - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике;  - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике;  - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике;  - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией;  - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; | - законы, методы и приемы проекционного черчения;  - классы точности и их обозначение на чертежах;  - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации;  - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей;  - способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике;  - технику и принципы нанесения размеров;  - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления;  - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации | - выполнения расчетов, эскизов, чертежей деталей и узлов механического оборудования ГЭС/ГАЭС;  - конструирования, выполнения эскизов и чертежей по основному гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС; |

**2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

**2.2.Примерное содержание дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| 1 | 2 |
| **Раздел 1. Геометрическое черчение (4)** | |
| **Тема 1.1**  **Оформление чертежей. Приемы вычерчивания контуров технических деталей** | ***Содержание учебного материала***  **1.** Оформление чертежей, линии чертежа. Изучение требований  ГОСТ 2.301-68. Форматы; ГОСТ 2.1004-2006. Основные надписи;  ГОСТ 2.109-73. Общие требования к чертежам; ГОСТ 2.303-68. Линии.  Изучение требований ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений. Нанесение размеров на чертежах.  **В том числе, практических занятий**  **1.**Практическое занятие. Чертежный шрифт. Изучение требований ГОСТ 2.304-81.  **2.**Практическое занятие. Нанесение размеров и предельных отклонений**.** |
| **Раздел 2. Проекционное черчение (6)** | |
| **Тема 2.1**  **Проецирование точки и геометрических тел.** | ***Содержание учебного материала***  Комплексный чертеж точки. Построение комплексного чертежа точки.  Проецирование отрезков прямых линий по заданным координатам.  Проецирование плоскостей и плоских фигур по заданным координатам.  **В том числе, практических занятий**  **1.** Практическое занятие. Проецирование отрезков прямых линий по заданным координатам. Геометрические тела.  **2.**Практическое занятие. Выполнение комплексного чертежа модели с натуры. |
| **Тема 2.2**  **Аксонометрические проекции** | ***Содержание учебного материала***  **1.**Изучение требований ГОСТ 2.317-68. Аксонометрические проекции. Аксонометрические изображения геометрических тел Построение плоских фигур в изометрии.  **В том числе, практических занятий**  **1.** Практическое занятие. Технический рисунок (Выполнение рисунков плоских фигур, геометрических тел и моделей). |
| **Раздел 3. Машиностроительное черчение (8)** | |
| **Тема 3.1**  **Виды, разрезы, сечения** | ***Содержание учебного материала*** |
| **1.**Знакомство со стандартами ЕСКД. Изучение требований ГОСТ 2.305-2008. Изображения - виды, разрезы, сечения. Изучение требований ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. Простые и сложные разрезы. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. Изучение требований ГОСТ 2.312-72. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1**.Практическое занятие. Резьбовые соединения.  **2**.Практическое занятие. Сварные соединения. |
| **Тема 3.2**  **Эскизы деталей и рабочие чертежи** | ***Содержание учебного материала*** |
| **1.**Эскиз детали (Выполнение эскиза детали с резьбой с применением простого разреза, сечения). Изучение требований ГОСТ 2.309-73\*. Обозначение шероховатости поверхности. Обозначение классов точности. Рабочий чертеж детали. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Практическое занятие. Эскиз детали (Выполнение эскиза детали с резьбой с применением простого разреза, сечения).  **2**.Практическое занятие. Деталирование (Разработка рабочих чертежей деталей по сборочному чертежу изделия, состоящего из 4…10 деталей). |
| **Раздел 4. Компьютерная графика (16)** | |
| **Тема 4.1**  **Основы работы в системе автоматизированного проектирования Компас-3D** | ***Содержание учебного материала*** |
| **1**. Приемы работы с программами. Требования ЕСКД и ЕСТД. Классы и группы стандартов. Изучение требований ГОСТ3.1128-93. ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов. Оформление курсовых и дипломных проектов |
| **В том числе, практических занятий** |
| Лабораторная работа №1 Настройка рабочей среды в Компас-3D и создание нового документа. Построение чертежа простейшими командами с применением привязок  Лабораторная работа № 2 Построение чертежа с использованием панели расширенных команд. Редактирование объектов  Лабораторная работа № 3 Заливка и штриховка геометрических объектов  Лабораторная работа № 4 Построение объекта с элементами сопряжений  Простановка размеров и текста на чертеже |
| **Тема № 2 Основы работы в системе автоматизированного проектирования AutoCAD** | ***Содержание учебного материала*** |
| Основные сведения о системе AutoCAD. Рекомендуемые требования к системе. Пользовательский интерфейс и система команд |
| **В том числе, практических и лабораторных занятий** |
| Лабораторная работа № 5 Построение чертежа с использованием режимов ORTHO, OSNAP, комбинированного ввода координат.  Лабораторная работа № 6 Построение чертежа с использованием относительных координат, трассировки, зеркального отражения.  Лабораторная работа № 7 Построение чертежа прямолинейной фигуры при помощи простых геометрических примитивов  Лабораторная работа № 8 Построение чертежа криволинейной фигуры |
| **Промежуточная аттестация** | |
| **Всего: 36** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет инженерной графики, оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16834-1.

3. Вышнепольский, И. С. Техническое черчение : учебник для СПО / И. С. Вышнеполь-ский. — 10-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. — (Се-рия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-5337-4.

4. Левицкий, В. С. Машиностроительное черчение : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Левицкий. — 9-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11160-6.

5. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие/ Е.В. Михеева, О.И. [Титова.](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45156/) – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 416 с.

6. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учебное пособие/ Е.В. Михеева. О.И. [Титова](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45156/)  – Учеб. пособие – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 256 с.

**3.2.3. Основные электронные издания**

1. Веселов, В.И. Инженерная графика для машиностроительных специальностей: учебник / Веселов В.И., Георгиевский О.В. — Москва: КноРус, 2022. — 159 с. — ISBN 978-5-406-08883-8. — URL: <https://book.ru/book/941754>
2. Ивлев, А. Н. Инженерная компьютерная графика : учебник для спо / А. Н. Ивлев, О. В. Терновская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 260 с. — ISBN 978-5-507-46168-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302222> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Инженерная графика: виды, разрезы, сечения: учебное пособие для СПО / составители Н. Л. Золотарева, Л. В. Менченко. — Саратов: Профобразование, 2021. — 112 c. — ISBN 978-5-4488-1108-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104696>
4. Панасенко, В. Е. Инженерная графика : учебное пособие для спо / В. Е. Панасенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46137-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/298523> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: учебник / А.А. Чекмарев. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 396 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016231-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172078>
6. Чекмарев, А.А. Инженерная графика: учебное пособие / Чекмарев А.А., Осипов В.К. — Москва: КноРус, 2022. — 434 с. — ISBN 978-5-406-08963-7. — URL: <https://book.ru/book/941787>
7. Швец, М.И. Инженерная графика в тестовых задачах: учебное пособие / Швец М.И., Тимофеев В.Н., Пакулин А.П. — Москва: КноРус, 2020. — 421 с. — ISBN 978-5-406-07130-4. — URL: <https://book.ru/book/933534>
8. Швец, М.И. Инженерная графика. Практикум: учебно-практическое пособие / Швец М.И., Пакулин А.П., Тимофеев В.Н. — Москва: КноРус, 2021. — 422 с. — ISBN 978-5-406-01851-4. — URL: <https://book.ru/book/938543>
9. Штейнбах, О. Л. Инженерная графика: учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах. — Саратов: Профобразование, 2021. — 100 c. — ISBN 978-5-4488-1174-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106614>
10. Штейнбах, О. Л. Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD: учебное пособие для СПО / О. Л. Штейнбах, О. В. Диль. — Саратов: Профобразование, 2021. — 131 c. — ISBN 978-5-4488-1175-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106615>

**3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Пухальский, В. А. Как читать чертежи и технологические документы: рекомендован для студ. учреждений сред. проф. образования / В. А. Пухальский, А. В. Стеценко. - М.: Машиностроение, 2016. - 144с.
2. ГОСТ 2.102-68. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007
3. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи. — Введ. 2006-09-01. — М.: Стандартинформ, 2007.
4. ГОСТ 2.301-68. Форматы. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007. ГОСТ 2.302-68. Масштабы. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007.
5. ГОСТ 2.303-68. Линии. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007.
6. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертёжные. — Введ. 1982-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007.
7. ГОСТ 2.305-2008. Изображения — виды, разрезы, сечения. — Введ. 2009-07-01. — М.: Стандартинформ, 2009.
8. ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений. — Введ. 2012-01-01. — М.: Стандартинформ, 2012.
9. ГОСТ 2.311-68. ЕСКД. Изображения резьбы. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007.
10. ГОСТ 2.317-2011. Аксонометрические проекции. — Введ. 2012-01-01. — М.: Стандартинформ, 2011.
11. ГОСТ 2.701-2008. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. — Введ. 2009-07-01. — М.: Стандартинформ, 2009.
12. ГОСТ 21.501-2011. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. — Введ. 2013-05-01. — М.: Стандартинформ, 2013.
13. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. — Введ. 1971-01-01. — М.: Стандартинформ, 2007.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| **Знает**  - законы, методы и приемы проекционного черчения; | - демонстрирует знания законов, методов и приемы проекционного черчения. | -устный опрос;  -практические занятия;  -тестирование. |
| - классы точности и их обозначение на чертежах; | - демонстрирует знания классов точности и их обозначение на чертежах. |
| - правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации; | - демонстрирует знания правил оформления и чтения конструкторской и технологической документации. |
| - правила выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей; | - демонстрирует знания правил выполнения чертежей, технических рисунков, эскизов и схем, геометрические построения и правила вычерчивания технических деталей |
| - способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике; | - демонстрирует способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем в ручной и машинной графике. |
| - технику и принципы нанесения размеров; | - объясняет технику и принципы нанесения размеров. |
| - типы и назначение спецификаций, правила их чтения и составления; | - объясняет назначение и типы спецификаций, правила их чтения и составления. |
| - требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации; | - объясняет требования государственных стандартов Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации. |
| **Умеет:**  - выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; | - правильно выполняет графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике. | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,  -тестирования |
| - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике; | - правильно выполняет комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек, лежащих на их поверхности, в ручной и машинной графике. | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,  -тестирования. |
| - выполнять эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике; | - правильно выполняет эскизы, технические рисунки и чертежи деталей, их элементов, узлов в ручной и машинной графике. | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,-тестирования. |
| - оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; | - правильно оформляет технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,  -тестирования. |
| - читать чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности; | - грамотно и точно читает чертежи, технологические схемы, спецификации и технологическую документацию по профилю специальности. | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,  -тестирования. |
| - выполнять расчеты, эскизов, чертежей деталей и узлов механического оборудования ГЭС/ГАЭС; | - грамотно и точно выполнять расчеты, эскизы и чертежи деталей и узлов механического оборудования ГЭС/ГАЭС | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,  -тестирования. |
| - выполнять эскизы и чертежи по основному гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС; | - правильно выполнять эскизы и чертежи по основному гидроэнергетическому оборудованию ГЭС/ГАЭС | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты практических работ,  -тестирования. |

**Приложение 2.2**

**к ПОП по специальности   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

**«ОП.02 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294887)

**Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 09*.*

**1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01  ОК.02  ОК. 09 | **-** подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;  - правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;  - рассчитывать параметры простых электрических, магнитных цепей;  - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами  и приспособлениями;  - собирать электрические схемы;  - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; | **-** классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;  - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;  - основные законы электротехники;  - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;  - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;  - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;  - параметры электрических схем и единицы их измерения;  - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;  - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических  и электронных устройств и приборов;  - свойства проводников, полупроводников электроизоляционных, магнитных  материалов;  - способы получения, передачи и использования электрической энергии;  - устройство, принцип действия и основные характеристики электрических приборов;  - характеристики и параметры электрических и магнитных полей; |  |
| ПК 1.1 | - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции; | - технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС | - выбора технических характеристик технологического оборудования ГЭС/ГАЭС |
| ПК 2.2 |  | - принципиальные электрические и технологические схемы оборудования обслуживаемого участка;  - технологические и электрические схемы основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основные параметры и режимы работы; |  |
| ПК 2.3 |  | - телесигнализация, телеизмерения, телемеханика и основные принципы устройства АСКУЭ |  |

**2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 68 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **68** | **10** |

**2.2. Примерное содержание дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| 1 | 2 |
| **Раздел 1. Электрическое и магнитное поле. Электрические цепи постоянного тока. (20)** | |
| **Тема1.1.** Электрическое и магнитное поле. | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Электрическое поле. Свойства, характеристики и параметры электрического и магнитного полей. Проводники диэлектрики, полупроводники. Закон Кулона. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики.  **2.**Основные свойства и характеристики магнитного поля. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция и магнитный поток. Закон полного тока. Контур с током в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. |
| **Тема 1.2.**  Электрические цепи постоянного  тока | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Условия возникновения электрического тока. Сила и плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Закон Ома для участка цепи.  **2.** Расчет электрических цепей постоянного тока. Эквивалентное сопротивление. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Сила и плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Удельное сопротивление и удельная проводимость. Закон Кирхгофа.  **3.** Источники электрической энергии. Электродвижущая сила. Источники напряжения и тока. Режим работы цепи, холостой ход, короткое замыкание, переменная нагрузка. Нагрузочная характеристика. Электрические измерения напряжения, тока и сопротивления в цепях постоянного тока.  **4.**Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуктируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле, в катушке индуктивности. Явление и ЭДС самоиндукции. Принцип работы трансформатора. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1**.Практическая занятие1. Расчет цепей постоянного тока при смешанном соединении сопротивлений.  **2**.Практическая занятие2. Расчет цепей постоянного тока методом узловых и контурных уравнений, контурных токов.  **3.**Лабораторная работа №1. Исследование законов последовательного и параллельного соединения сопротивлений.  **4.**Лабораторная работа №2. Определение сопротивления провода. |
| **Раздел 2. Электрические цепи переменного тока (12)** | |
| **Тема 2.1.**  Электрические цепи переменного  тока | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Понятие переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС.  Особенности цепей переменного тока. Элементы и параметры цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи синусоидального тока. Энергетический баланс. Коэффициент мощности. Однофазные цепи переменного тока. Электрическая цепь: с активным сопротивлением, с катушкой индуктивности с емкостью.  **2.** Цепь с последовательным соединением резистивного и индуктивного элементов. Цепь с последовательным соединением резистивного и емкостного элементов. Общий случай неразветвленной цепи переменного тока. Расчет неразветвленной цепи.  Резонанс напряжений. Разветвленная RLC- цепь переменного тока. Расчет разветвленной цепи переменного тока. Резонанс токов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Практическое занятие 3. Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Построение векторных диаграмм  **2.** Практическое занятие 4. Расчет разветвленных цепей переменного тока.  **3.** Лабораторная работа №3. Исследование неразветвленной RLC цепи переменного тока.  **4.** Лабораторная работа №4**.** Исследование разветвленной RL- C цепи переменного тока. |
| **Раздел 3. Трехфазные цепи переменного тока (10)** | |
| **Тема 3.1.**  Трехфазные  электрические цепи | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Получение трехфазной системы токов. Соединение обмоток трехфазных источников звездой и треугольником: недостатки этих соединений. Соединение потребителей в треугольник. Зависимость между фазными и линейными токами.  **2.** Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи и их расчет. Мощность трехфазной цепи. Соотношение между фазными и линейными напряжениями. Равномерная и неравномерная нагрузки. Фазные и линейные токи. Векторная диаграмма напряжений и токов. Нейтральный (нулевой) провод и его значение. Назначение машин переменного тока и их классификация. Характеристики и параметры синхронного генератора. Синхронные генераторы |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Практическое занятие 5. Расчет цепей трехфазного тока при соединении нагрузки звездой и треугольником  **2.**Лабораторная работа №5. Исследование трехфазной четырехпроводной электрической цепи при соединении приемника звездой  **3.**Лабораторная работа №6**.** Исследование цепи при соединении приемника треугольником. |
| **Раздел 4. Основы электроники (26)** | |
| **Тема 4.1.** Полупроводниковые приборы. | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Электрофизические свойства полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства; вольт-амперная характеристика, емкость, виды пробоя перехода. Устройство диодов. Характеристики и параметры диодов. Использование диодов. Обозначение и маркировка диодов.  **2.** Биполярные транзисторы (устройство, усилительные свойства). Схемы включения. Характеристики и параметры; влияние различных факторов на работу транзисторов; разновидности биполярных транзисторов. Полевые транзисторы. Тиристоры: устройство, принцип работы, характеристики, применение. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Лабораторная работа №7 Построение входных и выходных характеристик биполярного транзистора.  **2.** Лабораторная работа №8. Исследование характеристик полевого транзистора. |
| **Тема 4.2.**  Электронные выпрямители и стабилитроны. Электронные усилители | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Основные сведения, классификация электронных выпрямителей. Однофазные выпрямители. Обратное напряжение. Двухполупериодное выпрямление; трехфазные выпрямители. Постоянная и переменная составляющие выпрямленного напряжения. Соотношения между переменными и выпрямленными токами, и напряжениями для различных схем выпрямления.  **2.** Принцип усиления напряжения, тока и мощности. Основные схемы усилительных каскадов. Динамические характеристики усилительного элемента; определение рабочей точки на нагрузочной линии; построение графиков напряжений и токов в цепи нагрузки. Классы усиления каскадов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Практическое занятие 6. Выбор диодов для различных схем выпрямителей. |
| **Тема 4.3.**  Основы вычислительной техники и автоматизации | **Содержание учебного материала** |
| **1.**  Системы счисления и операции над числами. Алгебра логики. Логические основы ЭВМ. Основные логические операции. Таблицы истинности. Применение логических элементов в устройствах вычислительной техники. Основные элементы вычислительной техники (логические элементы, сумматоры, регистры, счетчики импульсов) |
| **Промежуточная аттестация** | |
| **Всего: 68** | |

**3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Лаборатория Электротехники и электроники*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. 1.Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 448 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст: электронный. – URL: https://znanium.com/catalog/product/1864187
2. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебник для спо / Г. И. Атабеков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 592 с. — ISBN 978-5-507-46903-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/323615>
3. Белецкий, А. Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник для спо / А. Ф. Белецкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-6761-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152472>
4. Бондарь, И. М. Электротехника и основы электроники в примерах и задачах : учебное пособие для спо / И. М. Бондарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 388 с. — ISBN 978-5-507-45477-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302384> (дата обращения: 21.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Потапов, Л. А. Основы электротехники: учебное пособие для спо / Л. А. Потапов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 376 с. – ISBN 978-5-8114-9391-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/
6. Основы электротехники: учебник для спо / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербур: Лань, 2021. – 204 с. – ISBN 978-5-8114-8050-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/171409
7. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум / С. М. Аполлонский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-9764-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/198371
8. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для спо / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/152467
9. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника : учебник для спо / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 176 с. — ISBN 978-5-507-45805-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284066>
10. Основы теоретической электротехники : учебное пособие для спо / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Е. Б. Соловьева [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 592 с. — ISBN 978-5-507-45416-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269846>
11. Основы теории электрических аппаратов : учебник для спо / Е. Г. Акимов, Г. С. Белкин, А. Г. Годжелло [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-507-44057-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208655>
12. Сборник задач по основам теоретической электротехники : учебное пособие для спо / Ю. А. Бычков, А. Н. Белянин, В. Д. Гончаров [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6889-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153657>

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Славинский А.К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие. – М.: Издательский дом Форум, 2015. – 448с.

2. Теплякова О.А. Электротехника и электроника: учеб. пособие в двух частях. Часть 1. «Электротехника». – Издательство «Ин-Фолио», 2016. –272с.

3. Покотило С.А. Электротехника и электроника: учеб. Пособие.- Ростов на Дону: Феникс, 2018. – 283с.

4. Аполлонский С.М. Электротехника.– М.: КНОРУС, 2020. – 292с.

5. Султангареев И.С. Электротехника и электроника: задачник.- Ростов на Дону: Феникс, 2020. – 136с.

6. Алиев И.И. «Электротехника и электрооборудование» в 3 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования. – М.: Юрайт, 2020. – 447с.

7. Фуфаева Л.И. Сборник практических занятий по электротехнике: учебное пособие для средних проф. обр. – М.: Издательский центр Академия, 2014. – 228с

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| **Знает:**  - классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; | - демонстрирует владение знаниями в области устройства, принципа действия и основных характеристик  электронных приборов | -решение ситуационных задач;  -тестирование;  -устный опрос;  -практические занятия |
| - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; | - имеет представление о характеристиках и параметрах электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей. Применяет методы составления и расчета простых электрических и магнитных цепей |
| - основные законы электротехники; | - правильно применяет основные законы электротехники при решении практических задач. |
| - основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; | - демонстрирует знания правил эксплуатации электрооборудования.  - производит измерения электрических величин. |
| - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; | - демонстрирует знания теории электрических машин и принцип работы типовых электрических устройств. |
| - основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; | - демонстрирует знания физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках |
| - параметры электрических схем и единицы их измерения; | - называет параметры электрических схем и единицы их измерения; |
| - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов; | - объясняет принцип выбора электрических и электронных приборов. |
| - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; | - демонстрирует владение знаниями в области устройства, принципа действия и основных характеристик электротехнических приборов и электронных устройств и приборов. |
| - свойства проводников, полупроводников электроизоляционных, магнитных материалов; | - демонстрирует знания свойств проводников, полупроводников электроизоляционных и магнитных материалов. |
| - способы получения, передачи и использования электрической энергии; | - объясняет способы получения, передачи и использования электрической энергии. |
| - устройство, принцип действия и основные характеристики электрических приборов; | - объясняет принцип действия, устройства и основные характеристики электрических приборов. |
| - характеристики и параметры электрических и магнитных полей; | - называет характеристики и параметры электрических и магнитных полей и единицы их измерения. |
| - технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС | - демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС |
| - принципиальные электрические и технологические схемы оборудования обслуживаемого участка | - демонстрирует знания принципиальных электрических и технологических схем оборудования обслуживаемого участка |
| - технологические и электрические схемы основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основные параметры и режимы работы; | - демонстрирует знания технологических и электрических схем основного и вспомогательного оборудования распределительного устройства ГЭС/ГАЭС, их основных параметров и режимов работы |
| - телесигнализация, телеизмерения, телемеханика и основные принципы устройства АСКУЭ | - демонстрирует владение знаниями телесигнализации, телеизмерения, телемеханики и основных принципов устройства АСКУЭ |
| **Умеет:**  **-** подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; | - правильно подбирает оборудование и устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками. | Устный опрос.  Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты лабораторных работ,  -защиты практических работ,  -тестирования. |
| - правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; | - правильно эксплуатирует электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов. |
| - рассчитывать параметры простых электрических, магнитных цепей; | - производит расчеты простых электрических и магнитных цепей. |
| - снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; | - демонстрирует снятие показаний и пользование электроизмерительными приборами и приспособлениями. |
| - собирать электрические схемы; | - выполняет сборку электрических схем на макетах и лабораторных стендах по заданным принципиальным и монтажным схемам. |
| - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; | - читает принципиальные, электрические и монтажные схемы. |
| - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции; | - выполняет схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции |

**Приложение 2.3**

**к ПОП по специальности   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Материаловедение»: формирование и развитие ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09.

Дисциплина «Материаловедение» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен[[1]](#footnote-1):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коды**  **ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Навыки** |
| ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09 | * определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, и классифицировать их по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; * определять твердость материалов; * определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; * подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;   подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей; | * виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; * виды прокладочных и уплотнительных материалов; * закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; * классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; * методы измерения параметров и определения свойств материалов; * основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; * основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; * основные свойства полимеров и их использование; * особенности строения металлов и сплавов; * свойства смазочных и абразивных материалов; * способы получения композиционных материалов;   сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; |  |
| ПК 2.1 |  |  | **-** выявления дефектов, определения причин и степени износа отдельных узлов и деталей оборудования, арматуры,  - определения пригодности деталей к дальнейшей работе, возможности их восстановления |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры материала (10)** | |
| **Тема 1.1**  Строение и свойства материалов | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Общие сведения о строении материалов. Основные свойства материалов: физические, химические, механические и технологические. Способы испытания и приборы для исследования прочностных характеристик металлов. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Лабораторная работа №1. Испытание металлов на твердость. |
| **Тема 1.2**  Формирование структуры литых материалов | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Кристаллическое строение металлов. Процесс кристаллизации, типы кристаллических решеток, дефекты кристаллической решетки, влияние дефектов на свойства металлов. |
| **Тема 1.3**  Диаграмма состояния металлов и сплавов | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Понятие о сплавах и методах их получения. Виды сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Критические точки. Структурные составляющие железоуглеродистых сталей и их краткая характеристика. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Практическое занятие 1. Анализ диаграммы состояния железо-цементит. |
| **Раздел 2. Железо - углеродистые сплавы (14)** | |
| **Тема 2.1.**  Чугуны | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Чугуны белые и серые, их свойства и область применения. Ковкие и высокопрочные чугуны. Краткие сведения о производстве чугуна. Влияние компонентов на свойства чугунов. Маркировка чугунов по ГОСТ. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Практическое занятие 2. Расшифровка маркировок чугунов, характеристика их свойств, подбор материалов в зависимости от их назначения и условий эксплуатации» |
| **Тема 2.2.**  Стали | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Углеродистые конструкционные стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства. Инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Легирование стали. Марки. Свойства. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| 1. Практическое занятие 3. Выбор конструкционной, инструментальной и легированной марки стали для изготовления конкретной детали. |
| **Тема 2.3**  Термическая и химико-термическая обработка металлов | **Содержание учебного материала** |
| 1. Виды термической обработки. Факторы, определяющие режим термической обработки. Основные виды термической обработки стали: отжиг, закалка, нормализация, отпуск. Виды химико-термической обработки: цементация, азотирование, цианирование. |
| **Тема 2.4**  Коррозия металлов | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Коррозия. Виды коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия. Виды разрушений. Современные способы борьбы с коррозией металлов. Выбор антикоррозийного покрытия в зависимости от среды эксплуатации оборудования. |
| **Раздел 3. Цветные металлы и сплавы (4)** | |
| **Тема 3.1**  Алюминий  и его сплавы | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Алюминий и его свойства. Производство алюминия. Сплавы на алюминиевой основе (деформируемые, литейные). Марки, назначение алюминия. Применение в гидроэнергетике. |
| **Тема 3.2**  Медь, титан, магний  и их сплавы | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Медь, свойства меди. Сплавы на медной основе. Медно-цинковые сплавы (латуни), бронзы, их состав, структура, свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы, их состав, свойства и применение.  Титан, его свойства. Сплавы титана (деформируемые и литейные), сплавы нормальной прочности, высокопрочные, высокой пластичности, жаропрочные. Магниевые сплавы. Легирование. Применение в гидроэнергетике. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Практическое занятие 4. Определение сплавов цветных металлов. |
| **Раздел 4. Материалы с особыми свойствами (8)** | |
| **Тема 4.1**  Материалы с особыми магнитными и электрическими свойствами | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Магнитные характеристики и свойства материалов. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы.  Классификации электротехнических материалов. Диэлектрические материалы, твердые, жидкие и газообразные диэлектрики. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопроводники. Сплавы с большим удельным сопротивлением. |
| **Тема 4.2**  Неметаллические материалы | **Содержание учебного материала** |
| **2.** Полимеры, их получение, свойства, применение. Резины. Лаки, эмали, компаунды, клеи. Их классификация, свойства, применение. Волокнистые материалы. Минеральные диэлектрики. Электроизоляционные стёкла и керамика. Ситаллы. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Практическое занятие 5. Характеристики свойств неметаллических материалов. |
| **Тема 4.3**  Порошковые и композиционные материалы | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Получение изделий из порошков. Методы порошковой металлургии. Свойства и область применения порошковых материалов.  Композиционные материалы: классификация, строение, свойства, достоинства и недостатки, применение. |
| **Промежуточная аттестация** | |
| **Всего 36** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет материаловедения*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

Бондаренко, Г. Г. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 381 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17885-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/533908 2.

Плошкин, В. В. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 434 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18655-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/545272.

**3.2.2. Основные электронные издания**

Материаловедение: учебник для СПО / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — 2-е изд. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 356 c. — ISBN 978-5-4488-2223-0, 978-5-4497-3545-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/14258

Кириллова, И. К. Материаловедение : учебное пособие для СПО / И. К. Кириллова, А. Я. Мельникова, В. В. Райский. — 2-е изд. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 127 c. — ISBN 978-5-4488-1935-3, 978-5-4497-2826-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/138138

Мельников, А. Г. Материаловедение: учебное пособие для СПО / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков. — Саратов: Профобразование, 2021. — 223 c. — ISBN 978-5-4488-0919-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/99930;

Перинский, В. В. Материаловедение : словарь для СПО / В. В. Перинский, И. В. Перинская. — 2-е изд. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 109 c. — ISBN 978-5-4488-2229-2, 978-5-4497-3555-3. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/142809

Сапунов, С.В. Материаловедение: учебное пособие / С.В. Сапунов. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-507-47200-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/56171.

Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение: учебное пособие / А.Н. Дудкин, В. Ким. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2275-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань;

Тимофеев, И. А. Электротехнические материалы и изделия : учебное пособие для спо / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| **Знает:**   * виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; | * понимает и перечисляет виды механической, химической и термической обработки металлов и сплавов; | устный опрос  тестирование  оценка практической работы |
| * виды прокладочных и уплотнительных материалов; | .- перечисляет виды прокладочных и уплотнительных материалов; | устный опрос  тестирование  оценка практической работы |
| * закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; | - объясняет закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, защиты от коррозии; | устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| * классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; | * определяет классификацию, основные виды, маркировку, область применения и виды обработки конструкционных материалов, основные сведения об их назначении и свойствах, принципы их выбора для применения в производстве; | устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| * методы измерения параметров и определения свойств материалов; | * применяет методы измерения параметров и определения свойств материалов; | устный опрос;  тестирование;  оценка лабораторной работы. |
| * основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; | - понимает и объясняет основные сведения о кристаллизации и структуре расплавов; | - устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| * основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; | - воспроизводит основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; | устный опрос;  тестирование; |
| * основные свойства полимеров и их использование; | - перечисляетосновные свойства полимеров и их использование; | устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| * особенности строения металлов и сплавов; | - понимает и воспроизводит- особенности строения металлов и сплавов; | устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| - свойства смазочных и абразивных материалов; | - предъявляет знания свойств смазочных и абразивных материалов; | устный опрос;  тестирование; |
| * способы получения композиционных материалов; | - объясняет способы получения композиционных материалов; | устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| - сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; | - объясняет сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; | устный опрос;  тестирование;  оценка практической работы. |
| **Умеет:**   * определять свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, и классифицировать их по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; | - грамотно определяет свойства конструкционных и сырьевых материалов, применяемых в производстве, и классифицировать их по маркировке, внешнему виду, происхождению, свойствам, составу, назначению и способу приготовления; | наблюдение и анализ выполнения практической работы |
| - определять твердость материалов; | - точно и грамотно определяет твёрдость материалов; | наблюдение и анализ выполнения практической работы |
| * определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; | - точно и грамотно определяет режимы отжига, закалки и отпуска стали; | наблюдение и анализ выполнения практической работы |
| * подбирать конструкционные материалы по их назначению и условиям эксплуатации; | - грамотно выполняет подбор конструкционных материалов по их назначению и условиям эксплуатации; | наблюдение и анализ выполнения практической работы |
| - подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей; | - грамотно и точно определяет способы и режимы обработки металлов для изготовления различных деталей; | наблюдение и анализ выполнения практической работы |

**Приложение 2.4**

**к ПОП по профессии/специальности**

**13.02.04. Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП. 04 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Основы гидравлики» включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки.

Цель дисциплины «Основы гидравлики»: формирование и развитие ОК 01, ОК. 02, ОК. 04, ОК 05, ОК. 07, ОК. 09.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ***ОК 01, ОК. 02, ОК. 04, ОК 05, ОК. 07, ОК. 09.*** | - решать задачи по гидростатике и гидродинамике;  - проводить лабораторные исследования и анализ;  - выбирать гидравлические машины;  - выполнять расчеты по гидравлическим машинам;  - моделировать гидравлические процессы в лабораторных и натурных условиях; | - основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости. |  |
| ПК.1.1 | - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции; | - схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС;  - технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС; | - выполнения нормативных требований к проектированию технологической части гидроэлектростанций (далее - ГЭС) и гидроаккумулирующих электростанций (далее - ГАЭС) при новом строительстве и реконструкции |

**2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Трудоемкость освоения дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

**2.2. Примерное содержание дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **1** | ***2*** |
| **Раздел 1. Гидростатика (8)** | |
| **Тема 1.1** | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Основные физические характеристики и свойства жидкостей. Плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость, динамическая и кинематическая вязкость, температурный коэффициент объемного расширения. Понятие кавитации, идеальной и реальной жидкости.  **2.** Гидростатическое давление в точке, его свойства. Силы, действующие в жидкости. Свободная поверхность и поверхность равного давления. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное, избыточное давление и вакуум. Закон Паскаля. |
| **В том числе практические занятия** |
| **1.** Практическое занятие 1. Решение типовых задач по определению величин давления, напоров, закон Паскаля. |
| **Тема 1.2**  Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Сила давления жидкости на плоскую стенку. Эпюра давления. Сила гидростатического давления на горизонтальную поверхность, гидростатический парадокс. Центр давления. Графоаналитический способ определения сил гидростатического давления и центра давления. Сила гидростатического давления на цилиндрической поверхности. Составляющие гидростатического давления, действующего на цилиндрический затвор. Определение силы давления, координат центра давления на цилиндрические поверхности. |
| **В том числе практические занятия** |
| **1.** Практическое занятие 2. Решение типовых задач по определению величины силы гидростатического давления и центра давления. |
| **Раздел 2.** | **Гидродинамика (16)** |
| **Тема 2.1** Основные характеристики и режимы движения жидкости. Уравнение Бернулли | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Основные кинематические характеристики движения частиц жидкости. Мгновенная скорость, траектория, линия тока. Виды движения: установившееся, неустановившееся, равномерное, неравномерное, напорное, безнапорное. Гидравлические элементы потока. Живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус. Расход, средняя скорость.Уравнение Бернулли для потока. |
| **В том числе лабораторные работы** |
| **1.** Лабораторная работа №1. Экспериментальное подтверждение уравнения Бернулли. Построение пьезометрической и напорной линий. Определение пьезометрического и гидрометрического уклонов. |
| **Тема 2.2** Гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости | **Содержание учебного материала** |
| 1. Ламинарный и турбулентный режим движения жидкости. Понятие о местных сопротивлениях и потерях напора по длине. Критерий Рейнольдса и его критическое значение. Определение расхода и потерь напора по длине при ламинарном и турбулентном режимах движения. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах. Определение коэффициента гидравлического трения по длине. Потери напора. |
| **В том числе лабораторные работы** |
| **1.** Лабораторная работа №2. Изучение режимов движения жидкости, определение числа Рейнольдса |
| **Тема 2.3** Истечение жидкости из отверстий, насадок и коротких труб | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Истечение жидкости из отверстий, насадок и коротких труб. Истечение жидкости их отверстий при постоянном напоре. классификация. Сжатие струи. Скорость истечения и расход. Коэффициенты сопротивления, сжатия, скорости и расхода. Истечение в атмосферу и под уровень из малых и больших отверстий при постоянном напоре. Истечение жидкости через насадки различных типов в атмосферу и под уровень. Вакуум и предельный напор в насадке. |
| **В том числе лабораторные работы** |
| **1.**Лабораторная работа. Изучение истечения жидкости через отверстия и насадки. |
| **Тема 2.4** Движение жидкости в напорных трубопроводах | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Установившееся и неустановившееся движение жидкости в напорных трубопроводах. Классификация трубопроводов. Расчет простого трубопровода постоянного диаметра. Формула Шези. Режимы регулирования расхода жидкости в напорных трубопроводах. Гидравлический удар: фазы развития, ударное давление, скорость ударной волны. Способы гашения и примеры использования гидроудара. |
| **В том числе лабораторные работы** |
| **1.** Лабораторная работа №3; Определение коэффициента гидравлического трения по длине (коэффициента Дарси) для трубопровода постоянного диаметра при установившемся движении жидкости.  **2.** Лабораторная работа №4. Исследование гидравлического удара в напорном трубопроводе. Определение величины повышения давления при прямом гидроударе. |
| **Тема 2.5** Основы моделирования гидравлических процессов | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Основы моделирования гидравлических процессов. Понятие о подобии гидравлических явлений. Критерии динамического подобия. Основные указания о моделировании гидравлических явлений. |
| **В том числе практические занятия** |
| **1.** Практическое занятие 4. Решение задач по гидравлическому моделированию. |
| **Раздел 3. Гидромашины (8)** | |
| **Тема 3.1** Насосы | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Общие сведения о гидравлических машинах: классификация насосов и их основные элементы. Основные характеристики насосов: подача, напор, высота всасывания, мощность, КПД. |
| **В том числе практические занятия** |
| **1.** Практическое занятие 3. Решение типовых задач на определение мощности, высоты всасывания и высоты нагнетания центробежных насосов. |
| **Тема 3.2** Гидравлические турбины ГЭС/ГАЭС | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Энергия и мощность турбинной установки. Принцип действия активных и реактивных турбин.  **2.** Основное уравнение гидротурбин. КПД турбины. Влияние отсасывающих труб на работу турбины. Условия безкавитационной работы турбины. |
| **В том числе практические занятия** |
| **1.** Практическое занятие 5. Решение типовых задач на определение напора, мощности и КПД турбины. |
| **Промежуточная аттестация** | |
| **Всего 36 ч.** | |

**3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Материально-техническое обеспечение**

Лаборатория Основ гидравлики*,* оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

**3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Ухин Б.В. Гидравлика: учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – М. : ИНФРА-М, 2024. – 432 с. – (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-005536-7.

2. Сазанов И.И., Схиртладзе А.Г., Иванов В.И. Гидравлика: учебник: - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 320 с. ISBN 978-5-906818-77-5.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 254 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-005354-7// ЭБС «Znanium». – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=335560

2. Варфоломеев, Ю.М. Отопление и тепловые сети: учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. – Изд. испр. – Москва: ИНФРA-М, 2024. – 480 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-017128-9// ЭБС «Znanium». – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=329913

3. Ухин, Б. В. Гидравлика: учебник/ Б. В.Ухин, А. А. Гусев – Москва: НИЦ ИНФРАМ, 2024. – 432 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-005536-7// ЭБС «Znanium». – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=340450>

4. Techgidravlika.ru: информационный сайт. – URL: http://www.techgidravlika.ru

**3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Галдин Н.С. Основы гидравлики и гидропривода: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2006. – 145 с.

1. Ухин Б.В. Гидравлика. Учебное пособие. - М.: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2009. - 464 с.

2. Исаев, А. П. Гидравлика: учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 420 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16- 101642-8. – Текст: непосредственный.

3. Ляшков, В. И. Теоретические основы теплотехники: учеб. пособие для вузов / В.И. Ляшков, 2-е изд., испр. и доп. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. – 328 с. – ISBN 978-5-16- 104740-8. – Текст: непосредственный.

4. Ухин, Б. В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: учебное пособие / Ухин Б. В. – Москва: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 320 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-8199-0436-7. – Текст: непосредственный.

5. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. – Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. – 318 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-102131-6 // ЭБС «Znanium». – URL: https://znanium.com/catalog/document?id=309204 (дата обращения: 26.05.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – Текст: электронный.

1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

**ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  - основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости | - понимает и грамотно излагает основные положения гидростатики и гидродинамики жидкости | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, устного опроса, экзамена. |
| - схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС | - демонстрирует знание схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, устного опроса, экзамена. |
| - технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС | **-** демонстрирует знание технические характеристики, конструктивные особенности, принципы и режимы работы оборудования ГЭС/ГАЭС | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, устного опроса, экзамена. |
| *Умеет:*  - решать задачи по гидростатике и гидродинамике; | - результативно решать задачи по гидростатике и гидродинамике; | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, экзамена. |
| - проводить лабораторные исследования и анализ; | - грамотно и точно проводить лабораторные исследования и анализ; | Оценка результатов выполнения лабораторной работы. |
| - выбирать гидравлические машины; | **-** обоснованно выбирать гидравлические машины; | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, экзамена. |
| - выполнять расчеты по гидравлическим машинам; | - выполнять расчеты по гидравлическим машинам | Оценка результатов выполнения практической работы; экзамена. |
| - моделировать гидравлические процессы в лабораторных и натурных условиях; | - демонстрировать навыки моделирования гидравлических процессов в лабораторных и натурных условиях. | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, экзамена. |
| - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции; | - демонстрировать навыки выполнения схемы размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции; | Оценка результатов выполнения: практической работы; лабораторной работы, экзамена |

**Приложение 2.5**

**к ПОП по профессии/специальности**

**13.02.04. Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП. 05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Техническая механика»: формирование и развитие ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09.

Дисциплина «Техническая механика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы .

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен[[2]](#footnote-2):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05  ОК 07  ОК 09 | - определять напряжения в конструкционных элементах;  - определять передаточное отношение;  - проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;  - проводить сборочноразборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;  - производить расчеты на сжатие, срез и смятие;  - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;  - собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;  - читать кинематические схемы; | виды движений и преобразующие движения механизмы;  - виды износа и деформаций деталей и узлов;  - виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  - кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;  - методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  - методику расчета на сжатие, срез и смятие;  - назначение и классификацию подшипников;  - характер соединения основных сборочных единиц и деталей;  - основные типы смазочных устройств;  - типы, назначение, устройство редукторов;  - трение, его виды, роль трения в технике;  - устройство и назначение инструментов и контрольноизмерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования |  |
| ПК 1.1 |  |  | - выбора технических характеристик технологического оборудования ГЭС/ГАЭС |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** |
| **Раздел1. Статика (12)** | |
| **Тема 1.1.**  Аксиомы статики | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Аксиомы статики. Понятие силы. Системы сходящихся сил. Силовой многоугольник.  Равнодействующая, уравновешивающая системы сходящихся сил. Проекции вектора на ось.  Правило знаков сил. Условие равновесия |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Практическое занятие Действия с векторами. Нахождение реакции связей геометрическим способом. Нахождение реакции связей построением в масштабе |
| **Тема 1.2.** Пара сил | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Пара сил. Свойства пар. Условие равновесия пар. Понятие о моменте. Единицы измерения. Правило знаков моментов. Типы опор. Распределенная нагрузка. Замена распределенной нагрузки сосредоточенной силой. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1**. Практическое занятие. Плоская система пар сил. Сложение пар. Нахождение равнодействующей методом проекций и построением силового многоугольника.  Нахождение равнодействующей графическим методом. |
| **Тема 1.3.**  Плоская система произвольно расположенных сил | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Плоская система произвольно расположенных сил. Понятие о центре тяжести. Нахождение центра тяжести геометрических фигур и профиля проката. Аналитические условия равновесия плоской системы сил. Приведение плоской системы сил к заданному центру |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Практическое занятие. Определение реакций опор конструкции с параллельно направленными силами, с действующей на нее распределенной нагрузкой, произвольно расположенных сил, момента защемления и реакции защемления. |
| **Раздел 2. Кинематика (4)** | |
| **Тема 2.1** Основные понятия кинематики | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Основные понятия кинематики. Скорость, угловое ускорение. Единицы измерения, графическое изображение. Понятие о мгновенном центре скоростей. Понятие о передаточном числе. Условные обозначения составляющих кинематической схемы. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Лабораторная работа. Расчет скоростей кривошипно-шатунного механизма |
| **Раздел 3. Динамика (4)** | |
| **Тема**  **3.1**Динамика | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Динамика. Основные законы динамики. Сила трения. Коэффициент трения покоя и трения скольжения. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Единицы измерения. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.**Лабораторная работа. Определение силы трения различных материалов. |
| **Раздел 4. Сопротивление материалов (6)** | |
| **Тема 4.1.** Растяжение и сжатие | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Растяжение и сжатие. Виды нагружений. Виды испытаний материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчетные. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность. |
| **Тема 4.2**.  Срез и смятие | **Содержание учебного материала** |
| 1. Срез и смятие. Виды напряжений, возникающие при срезе-смятии. Расчеты на прочность. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| 1. Практическое занятие. Срез и смятие. Расчет заклепочного соединения на прочность. |
| **Тема 4.3**. | **Содержание учебного материала** |
| Изгиб | **1.** Изгиб. Построение эпюр поперечных сил. Построение эпюр моментов изгибающих. Расчетная формула на прочность. Прочностные характеристики материалов. Понятие о моменте сопротивления материалов. |
| **Тема 4.4.**  Кручение | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Кручение. Касательные напряжения, возникающие при кручении. Пример решения задач при кручении. Построение эпюр. Упругая линия балки. Коэффициент упругости. Полярный момент инерции для различных видов сечения бруса. Угол закручивания |
| **Раздел 5.Детали машин**  **(10)** | |
| **Тема 5.1.** Механизмы и виды передач | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Механизм, машина, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к машинам, сборочным единицам и их деталям. Основные понятия о надежности машин и их деталей. |
| **2.**Виды передач. Применение, достоинства и недостатки зубчатой, червячной, ременной и фрикционной передач. Передаточное отношение, угловая скорость, вращающий момент, число оборотов – основные характеристики передач. Трение скольжения и трение качения. Угол трения, коэффициент трения. |
| **Тема 5.2.**  Передачи  зацеплением | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Общие сведения о зубчатых передачах: принцип работы, устройство, достоинство и недостатки, область применения. Классификация. Общие сведения, принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, область применения червячных передач |
| **2.**Общие сведения о редукторах. Назначение, устройство, классификация. Конструкции одно- и двухступенчатых редукторов. Основные параметры редукторов. Общие сведения о цепных передачах: принцип работы, устройство, достоинства, недостатки, область применения. Детали цепных передач. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| 1. Практическое занятие. Расчет двухступенчатого редуктора |
| **Тема 5.3.**  Валы и оси. | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Назначение, классификация валов и осей. Элементы конструкции. Материалы валов и осей. Проверочный и проектировочный расчет валов и осей.  Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки, область применения, материалы и смазки. Подшипники качения: устройство, классификация, основные типы. |
| Особенности работы и причины выхода из строя. |
| **В том числе, практических занятий и лабораторных работ** |
| **1.** Практическое занятие. Подбор и расчет валов. |
| **Тема 5.4.** Техническое обслуживание и ремонт деталей машин | **Содержание учебного материала** |
| **1.**Устройство и назначение инструментов, контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте деталей машин. |
| **Промежуточная аттестация** | |
| **Всего: 36** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория технической механики, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Асадулина, Е. Ю. Техническая механика: сопротивление материалов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ю. Асадулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 265 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10536-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539053>

2. Вереина Л.И. Техническая механика: учебное издание / Вереина Л.И., Краснов М.М. - Москва : Академия, 2024. - 352 c. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронны

3. Олофинская, В. П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учебное пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 132 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016753-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2173638

4 Опарин И.С. Основы технической механики: учебное издание / Опарин И.С. - Москва : Академия, 2023. - 144 c. (Профессии среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст : электронны.

**3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Техническая механика. Лекции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://technical-mechanics.narod.ru>.

2. Техническая механика. Лекции, примеры решения задач. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isopromat.ru/>.

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ**

**ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| Знает:  - виды движений и преобразующие движения механизмы;  - виды износа и деформаций деталей и узлов;  - виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  - кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;  - методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  - методику расчета на сжатие, срез и смятие;  - назначение и классификацию подшипников;  - характер соединения основных сборочных единиц и деталей;  - основные типы смазочных устройств;  - типы, назначение, устройство редукторов;  - трение, его виды, роль трения в технике;  - устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте | - перечисляет виды движений и преобразующие движения механизмы;  - перечисляет виды износа и деформаций деталей и узлов;  - определяет виды передач, их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;  - понимает кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;  - выполняет методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;  - выполняет методику расчета на сжатие, срез и смятие;  - объясняет назначение и классификацию подшипников;  - понимает характер соединения основных сборочных единиц и деталей;  - перечисляет основные типы смазочных устройств;  - понимает и точно перечисляет типы, назначение, устройство редукторов;  - объясняет трение, его виды, роль трения в технике;  - понимает устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования; | - письменные и устные опросы обучающихся;  - тестирование  - наблюдение за ходом выполнения  практических работ;  - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ; |
| *Умеете:*  - определять напряжения в конструкционных элементах;  - определять передаточное отношение;  - проводить расчет и проектировать детали и сборочные единицы общего назначения;  - проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;  - производить расчеты на сжатие, срез и смятие;  - производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;  - собирать конструкции из деталей по чертежам и схемам;  - читать кинематические схемы; | - правильно определяет напряжения в конструкционных элементах;  - точно определяет передаточное отношение;  - грамотно производит расчеты и проектирует детали и сборочные единицы общего назначения;  - грамотно проводит сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;  - точно и грамотно производит расчеты на сжатие, срез и смятие;  - грамотно производит расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;  - точно собирает конструкции из деталей по чертежам и схемам;  - демонстрирует навыки грамотного чтения кинематических схем; | - письменные и устные опросы обучающихся;  - тестирование  - наблюдение за ходом выполнения  практических работ;  - наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ;  - оценка индивидуальных заданий по решению технических задач |
| *Навык:*  выбора технических характеристик технологического оборудования ГЭС/ГАЭС | - демонстрирует навык при выборе характеристик технологического оборудования ГЭС/ГАЭС |

**Приложение 2.6**

**к ПОП по специальности**

**13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.06 ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ ГЕОДЕЗИИ»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы геодезии»: обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки.

Дисциплина «Основы геодезии» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла примерной образовательной программы по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК.01  ОК. 02  ОК. 03  ОК. 04  ОК. 05  ОК. 06  ОК. 07  ОК. 08  ОК. 09 | - проводить геодезические съемки при монтаже основного гидроэнергетического и механического оборудования, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - выполнять теодолитные работы;  - выполнять нивелирование;  - выполнять основные плановые и высотные разбивки при возведении зданий и сооружений;  - проводить основные плановые и высотные разбивки при монтаже оборудования | - назначение и порядок выполнения геодезических измерений на местности;  - теоретические основы геодезии;  - теодолиты и теодолитные работы;  - нивелиры и нивелирование;  - особенности геодезических работ при монтаже оборудования;  - особенности геодезических работ при возведении зданий и сооружений | *-* |
| ПК 2.2 |  | - технические требования, предъявляемые к монтажу агрегатов и установленные допуски | - выполнение монтажных работ на трубопроводах и оборудовании гидроэлектростанций |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| Всего | **36** | **10** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** | |
| **Раздел 1. Основные понятия геодезии (6 час)** | | |
| **Тема 1.1**  Ориентирование линий  на местности | **Содержание** | |
| Ориентирование линий на местности. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости. | |
| **Тема 1.2**  Геодезические планы, карты, чертежи | **Содержание** | |
| План, карта, профиль. Рельеф местности. Уклон линии. Решение задач на топографических планах | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| Работа с картой. Определение координат точки. Определение отметки точки. Определение уклона линии. Выполнение профиля по линии. | |
| **Раздел 2. Геодезические измерения на местности (16 час)** | | |
| **Тема 2.1** Угловые измерения | **Содержание** | |
| Измерение линий. Угловые измерения. Теодолиты и теодолитные работы. Поверки теодолита | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| Устройство теодолита. Поверки теодолита | |
|  | Измерение углов | |
| **Тема 2.2** Топографические съемки | **Содержание** | |
| Вычисление координат теодолитного хода. Увязка полигона и приращение координат. Построение замкнутого полигона по вычисленным координатам вершин теодолитного хода. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| Практическое занятие. Вычисление координат теодолитного хода | |
|  | Увязка полигона и приращение координат. Построение замкнутого полигона по вычисленным координатам вершин теодолитного хода | |
| **Тема 2.3**  Измерение превышений | **Содержание** | |
| Нивелирование. Нивелирные рейки. Устройство нивелиров. Поверки нивелира. Способы нивелирования. Геометрическое нивелирование | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| Устройство нивелиров. Поверки нивелира. Измерение превышений | |
| **Раздел 3. Геодезические работы в строительстве зданий и сооружений (4 час)** | | |
| **Тема 3.1** Геодезические работы при строительстве  зданий и сооружений. | **Содержание** | |
| Организация геодезических работ на строительной площадке. Геодезические работы при возведении гидротехнических сооружений. | |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | |
| Составление разбивочного чертежа для переноса проекта сооружения в натуру. Вычисление отметок вершин квадратов. | |
| **Раздел 4. Геодезические работы при монтаже оборудования ГЭС/ГАЭС (10 час)** | | |
| **Тема 4.1** Геодезические работы при монтаже оборудования ГЭС/ГАЭС | | **Содержание** |
| Организация геодезических работ на строительно-монтажной площадке ГЭС/ГАЭС. Геодезические работы при монтаже механического оборудования и металлоконструкций ГЭС/ГАЭС. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** |
| Подготовка геодезических данных для разбивки створа и контура плотины |
|  | | Построение проектных углов с помощью теодолита |
|  | | Вынос проектной отметки от исходного репера |
|  | | Исполнительная съемка смонтированных конструкций |
| **Промежуточная аттестация (час)** | | |
| **Всего: 36 час** | | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Основы геодезии*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

Лаборатория Основы геодезии, оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП*.*

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Кравченко, Ю. А. Геодезия: учебник / Ю.А. Кравченко. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 344 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013907-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2119557

2. Киселев М.И. Геодезия: учебное издание / Киселев М.И., Михелев Д.Ш. - Москва: Академия, 2024. - 384 c. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: https://academia-moscow.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-moscow». - Текст: электронный.

**3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Геодезия: [Электронный ресурс] : Электронно-библиотечная система Znanium.com. – Режим доступа: <http://enc.znanium.com/search/?ext=&artype=&q=геодезия>

2. Геодезическая лаборатория : [Электронный ресурс] : МИИТ и Трансгеотехнология. – Режим доступа : <http://www.miit-geo.ru/students/>

3. Геодезия : [Электронный ресурс] : Электронная библиотека «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» – Режим доступа: <http://bibl.nngasu.ru/electronicresources/uch-metod/geodesy/index.php>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает*:  - назначение и порядок выполнения геодезических измерений на местности;  - теоретические основы геодезии;  - теодолиты и теодолитные работы;  - нивелиры и нивелирование;  - особенности геодезических работ при монтаже оборудования;  - особенности геодезических работ при возведении зданий и сооружений;  - технические требования, предъявляемые к монтажу агрегатов и установленные допуски | - понимание и точность назначения и порядка выполнения геодезических измерений на местности;  - правильность и качество знаний теоретических основ геодезии  - результативность работы с теодолитом и точность теодолитных работ  - результативность работы с нивелиром и точность нивелирования  - точность в определении особенностей геодезических работ при монтаже оборудования;  - точность в определении особенностей геодезических работ при возведении зданий и сооружений;  - демонстрирует знание технических требований, предъявляемых к монтажу агрегатов и установленные допуски. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике.  Диагностика (тестирование, контрольные работы) |
| *Умеет*:  - проводить геодезические съемки при монтаже и ремонте основного гидроэнергетического и механического оборудования, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - выполнять теодолитные работы;  - выполнять нивелирование;  - выполнять основные плановые и высотные разбивки при возведении зданий и сооружений;  - проводить основные плановые и высотные разбивки при монтаже оборудования | -точность проведения геодезической съемки при монтаже и ремонте основного гидроэнергетического и механического оборудования, подъемно-транспортного оборудования ГЭС/ГАЭС;  - результативность и точность выполнения теодолитных работ;  - результативность и точность выполнения нивелирования;  - результативность и точность выполнения основных плановых и высотных разбивок при возведении зданий и сооружений;  - точность, грамотность и результативность проведения основных плановых и высотных разбивок при монтаже оборудования. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике.  Диагностика (тестирование, контрольные работы) |
| *Владеет навыками:*  - выполнения монтажных работ на трубопроводах и оборудовании гидроэлектростанций |  | Выполнение практических работ и видов работ по практике |

**Приложение 2.7**

**к ПОП по специальности**

**13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.07 ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///\\10.1.1.111\сотрудники\Кривошеева%20Н.Н\++%20в%20ПОП%20Геодезия%20и%20ГТС.%20Готов.docx#_Toc156294887)

1.Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Гидротехнические сооружения»: обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки.

Дисциплина «Гидротехнические сооружения» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла примерной образовательной программы по специальности 13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен[[3]](#footnote-3):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ОК,**  **ПК** | **Уметь** | **Знать** |
| ОК.01  ОК. 02  ОК. 03  ОК. 04  ОК. 05  ОК. 06  ОК. 07  ОК. 08  ОК. 09 | - определять по чертежам вид гидротехнических сооружений;  - классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;  - производить гидравлический расчет водосливных отверстий;  - определять по чертежам вид гидроузла, его составные части и назначение этих частей;  - определять нагрузки на водоподпорные сооружения;  - строить депрессионную кривую фильтрации по показаниям пьезометров;  - определять тип гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;  - классифицировать затворы по их конструктивным признакам и области применения;  - определять тип гидротехнических сооружений специального назначения, их составные части и область применения;  - выбирать и рассчитывать основные параметры сооружений;  - оценивать состояние сооружений по материалам наблюдений и исследований. | - виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности;  - виды гидроузлов и их компоновки;  - нагрузки на водоподпорные сооружения;  - назначение, виды основного гидроэнергетического оборудования и его применение;  - назначение, виды основного механического оборудования и его применение;  - гидротехнические сооружения специального назначения;  - правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений. |
| ПК. 1.1 | - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции | - нормы технологического проектирования гидроэлектростанций;  - схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **Раздел 1. Общие сведения о гидротехнических сооружениях (4 час)** | |
| **Тема 1.1**  Общие сведения  о гидротехнических сооружениях | **Содержание** |
| Понятие о гидротехнике и гидротехнических сооружениях. Классификация гидротехнических сооружений по напору, материалу, конструктивным признакам. Общие сведения о пропускных способностях, режимах пропусков воды, дренажных устройствах сооружений. Общие сведения о нагрузках, действующих на водоподпорные сооружения. |
|  | Водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Взаимодействие водоподпорного сооружения и речного потока. Фильтрация в скальных и нескальных основаниях. Мероприятия по уменьшению фильтрации. Построение депрессионной кривой фильтрации по показаниям пьезометров. |
| **Раздел 2. Плотины (12 час)** | |
| **Тема 2.1**  Грунтовые плотины | **Содержание** |
| Виды грунтовых плотин, условия их работы и область применения. Материалы для грунтовых плотин. Основные параметры, элементы грунтовых плотин. Особенности насыпных и намывных плотин. Каменные и каменно-земляные плотины. |
| **В том числе практических занятий** |
| Определение типа и основных параметров грунтовых плотин, выполнение её конструкции по определённым размерам. |
| **Тема 2.2** Бетонные гравитационные  плотины | **Содержание** |
| Виды и типы бетонных плотин, их конструктивные особенности, условия работы. Особенности бетонных гравитационных плотин на скальных и нескальных основаниях, их основные параметры. Нагрузки, действующие на плотину. Водосливные плотины. Водосливной профиль. Сопряжение бьефов, типы и формы гасителей энергии |
| **В том числе практических занятий** |
| Гидравлический расчёт и проектирование водосливных отверстий. |
| **Тема 2.3**  Арочные плотины.  Контрфорсные плотины | **Содержание** |
| Классификация и условия применения арочных плотин, их типы, формы, конструктивные и технологические особенности. Контрфорсные плотины, их классификация, типы, конструктивные и технологические особенности. Основные элементы плотин. |
| **Тема 2.4**  Водосбросные вооружения | **Содержание** |
| Классификация, типы водосбросов, условия их применения. Требования к водосбросным устройствам. Водосбросные каналы, быстротоки, перепады. Береговые закрытые водосбросы: траншейные, шахтные, башенные, туннельные, их конструктивные особенности |
| **Раздел 3. Гидроэнергетические сооружения (10 час)** | |
| **Тема 3.1** Гидроэлектростанции, гидроаккумулирующие электростанции | **Содержание** |
| Классификация гидроэлектростанций, конструктивные особенности, компоновка ГЭС и ГАЭС. Русловые и приплотинные ГЭС. Типы зданий ГЭС. |
| Деривационные ГЭС, приливные и гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС). |
| **В том числе практических занятий** |
| Определение типа ГЭС/ГАЭС, конструктивных особенностей и состава гидротехнических сооружений |
| **Тема 3.2** Гидротурбины,  гидрогенераторы ГЭС/ГАЭС | **Содержание** |
| Основное оборудование гидроэнергетических сооружений. Гидротурбины, их типы, конструктивные особенности, принцип работы и область применения. Гидрогенераторы, их назначение, конструктивные особенности, принцип работы. |
| **Тема 3.3** Основное механическое оборудование ГЭС/ГАЭС | **Содержание** |
| Основное механическое оборудование гидроэнергетических сооружений. Состав механического оборудования сооружений ГЭС/ГАЭС. Затворы ГЭС/ГАЭС. Классификация, принцип работы затворов. Понятие о ремонтных, аварийных и строительных затворах. |
| **Раздел 4. Гидротехнические сооружения специального назначения (8 час)** | |
| **Тема 4.1** Водопроводящие сооружения | **Содержание** |
| Классификация, назначение и виды водопроводящих сооружений. Гидротехнические туннели. Назначение, классификация гидротехнических туннелей. Трубопроводы. Назначение, классификация, виды трубопроводов. Каналы и лотки, их типы, классификация, область применения. |
| **Тема 4.2**  Гидротехнические сооружения водного транспорта. | **Содержание** |
| Конструктивные особенности и принцип работы судоходных шлюзов. Однокамерные и многокамерные шлюзы. Судоподъёмники, принцип их действия. Наклонные и вертикальные судоподъёмники. |
| **Тема 4.3**  Речные гидроузлы | **Содержание** |
| Классификация, состав сооружений и выбор створа речных гидроузлов. Компоновка низконапорных, средненапорных и высоконапорных речных гидроузлов. |
| **В том числе практических занятий** |
| Определение компоновки гидроузла, гидротехнических сооружений в составе гидроузла и их назначение. |
| **Раздел 5. Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС (2 час)** | |
| **Тема 5.1** Техническая эксплуатация гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС | **Содержание** |
| Виды систематических наблюдений за состоянием сооружений. Контрольные и специальные наблюдения. Гидравлические исследования. Виды ремонта сооружений. Задачи профилактических мероприятий по обеспечению надёжности гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС |
| ***Промежуточная аттестация*** | |
| **Всего 36 ч** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Гидротехнические сооружения*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Кошумбаев М.Б. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений : Учебное пособие / М.Б. Кошумбаев. – М. : Инфра-Инженерия, 2018. – 240с. – ISBN 978-5-9729-0212-5.

2. Нестеров М.В. Гидротехнические сооружения : учебник / М.В. Нестеров. 2-е изд., испр. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 601 с. - ил. – (Высшее образование: Бакалавриат) – ISBN 978-985-475-657-8.

**3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)**

1. Крутов, Д. А. Гидротехнические сооружения: надёжность и безопасность плотин : учебное пособие для вузов / Д. А. Крутов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 307 с. — ISBN 978-5-534-20189-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/557726

2. CTО 17330282.27.140.002-2008 Гидpoтexничecкиe coopyжeния ГЭC и ГAЭC. Уcлoвия coздaния. Hopмы и тpe6oвaния : Cтaндapт opгaнизaции OAO PAO «EЭC Poccии» : утвержден и введен в действие приказом OAO PAO «EЭC Poccии» oт 14.03.08 № 108 :

введен впервые : разработан HП «Гидpoэнepгeтикa Poccии», OAO «BHИИГ им. Б.E. Beдeнeeвa». - Издание официальное. 2008. – 57 с. - Текст : непосредственный.

3. СО 34.21.308-2005 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения : УДК 626/627 : Согласовано с ОАО «Институт Гидропроект» 27.12.2002 : Утверждено Бизнес единица «Гидрогенерация» РАО «ЕЭС России» 12.04.2005 : дата введения - 2006-01-01 : введен в дополнение ГОСТ 19185-73 и ГОСТ 26966-86 : разработан Открытым ак-ционерным обществом «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехни-ки им. Б. Е. Веденеева» при участии ОАО «Институт Гидропроект» и ОАО «Теплоэлек-тропроект». 2006. – 26 с.

4. СТО 17330282.27.140.013-2008 Механическое оборудование гидротехнических сооружений ГЭС. Уcлoвия coздaния. Hopмы и тpe6oвaния : Cтaндapт opгaнизaции OAO PAO «EЭC Poccии» : принят и введен в действие приказом OAO PAO «EЭC Poccии» oт 30.06.2008 № 317 : вводится впервые : разработан HП «Гидpoэнepгeтикa Poccии», ОАО «Инженерный центр ЕЭС». 2008. – 40 с. Текст : непосредственный.

4. Правдивец Ю.П. Введение в гидротехнику: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. – М. :, Издательство АСВ, 2009. – 288с. – ISBN 978-5-93093-689-6.

5. Гидротехнические сооружения : [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система Znanium.com

6. Сайт компании ОАО «РусГи́дро» [Электронный ресурс] : база данных для курсового и дипломного проектирования – Режим доступа : <http://www.rushydro.ru/>

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*  - виды гидротехнических сооружений и их конструктивные особенности;  - виды гидроузлов и их компоновки;  - нагрузки на водоподпорные сооружения;  - назначение, виды основного гидроэнергетического оборудования и его применение;  - назначение, виды основного механического оборудования и его применение;  - гидротехнические сооружения специального назначения;  - правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;  - нормы технологического проектирования гидроэлектростанций;  - схемы гидроэлектростанций, состав гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС.  *Умеет:*  - определять по чертежам вид гидротехнических сооружений;  - классифицировать гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;  - производить гидравлический расчет водосливных отверстий;  - определять по чертежам вид гидроузла, его составные части и назначение этих частей;  - определять нагрузки на водоподпорные сооружения;  - строить депрессионную кривую фильтрации по показаниям пьезометров;  - определять тип гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;  - классифицировать затворы по их конструктивным признакам и области применения;  - определять тип гидротехнических сооружений специального назначения, их составные части и область применения;  - выбирать и рассчитывать основные параметры сооружений;  - оценивать состояние сооружений по материалам наблюдений и исследований;  - выполнять схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции | - понимание и точность определения вида гидротехнического сооружения и конструктивных особенностей  - анализирует и определяет виды гидроузлов и их компоновки;  - точность и грамотность определения нагрузки на водоподпорные сооружения;  - точность в определении назначения, вида основного гидроэнергетического оборудования и его применения;  - точность в определении назначения, вида основного механического оборудования и его применения;  - определяет гидротехнические сооружения специального назначения;  - понимает и перечисляет правила технической эксплуатации гидротехнических сооружений;  - демонстрирует знание норм технологического проектирования гидроэлектростанций;  - разрабатывает схемы гидроэлектростанций, гидротехнических сооружений и компоновка ГЭС/ГАЭС  -точно определяет по чертежам вид гидротехнических сооружений;  - правильно классифицирует гидротехнические сооружения по напору, материалу, конструктивным признакам;  - результативность гидравлического расчета водосливных отверстий;  - анализ и определение по чертежам вида гидроузла, его составных частей и назначение этих частей;  - точность и грамотность определения нагрузок на водоподпорные сооружения;  - понимание и правильность построения депрессионной кривой фильтрации по показаниям пьезометров;  - качество определения типа гидротурбины, гидрогенератора и область их применения;  -понимание и правильность классификации затворов по их конструктивным признакам и области применения;  - аргументированность и логичность определения типа гидротехнических сооружений специального назначения, их составных частей и область применения;  - правильность и качество выбора и расчёта основных параметров сооружений;  - понимание значимости правильно оценивать состояние сооружений по материалам наблюдений и исследований;  - выполняет схему размещения технологического оборудования на объектах гидроузла и в здании электростанции. | Экспертное наблюдение выполнения практических работ и видов работ по практике.  Диагностика (тестирование, устный опрос, контрольные работы) |

**Приложение 2.8**

**к ПОП по специальности   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП. 08 ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы экономики»: формирование общих компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09.

Дисциплина «Основы экономики» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Коды**  **ОК, ПК** | **Уметь** | **Знать** |
| ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 05  ОК 09  ПК 1.4. | -находить и использовать необходимую экономическую информацию;  -определять организационно-правовые формы организаций;  -определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации;  -оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;  -рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации)  составлять калькуляции затрат на технологические процессы;  - определять ТЭП на технологические процессы | действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;  -основные технико-экономические показатели деятельности организации;  -методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;  -методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования;  -механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;  -основные принципы построения экономической системы организации;  -основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;  -основы организации работы коллектива исполнителей;  -основы планирования, финансирования и кредитования организации;  -особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;  -общую производственную и организационную структуру организации;  -современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике;  -состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования;  -способы экономии ресурсов, основные энерго- и материалосберегающие технологии;  -формы организации и оплаты труда;  - виды затрат и формы калькуляций на технологические процессы;  - понятие сметной стоимости, ее структура и виды сметных нормативов;  - виды сметной документации;  - состав технико-экономических показателей на технологический процесс и способы их определения |
|  |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **1** | **2** |
| **Раздел 1. Отрасли экономики, их характеристики и взаимосвязь (6)** | |
| **Тема 1.1.** Сферы отрасли экономики, их характеристики и взаимосвязь | ***Содержание учебного материала*** |
| **1.** Главная роль хозяйственной деятельности. Потребности общества и способы их удовлетворения. Стадии экономического прогресса. Экономическая система и ее элементы.  **2.** Собственность и социально-экономические отношения. Правовые отношения собственности. Типы и виды собственности. Частная и деловая собственность. Имущественные отношения. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.** Практическое занятие. Производственные возможности. Альтернативный выбор производства |
| **Раздел 2. Производственные ресурсы предприятия (8)** | |
| **Тема 2.1.** Основные и оборотные фонды (материальные ресурсы) предприятия | ***Содержание учебного материала*** |
| **1.**Понятие основного капитала, его сущность и значение. Классификация элементов основного капитала и его структура. Оценка основных фондов. Износ и амортизация основных фондов. Показатели эффективности использования основных производственных фондов.  **2.**Оборотные фонды и оборотные средства предприятия. Состав и структура оборотных средств. Рациональное использование и нормирование оборотных фондов. Показатели эффективности использования оборотных фондов. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.** Практическое занятие. Расчет стоимости основных средств, суммы амортизационных отчислений и показателей эффективного использования основных средств.  **2.** Практическое занятие. Оценка эффективности использования оборотных средств в производстве. |
| **Раздел 3. Трудовые ресурсы предприятия (10)** | |
| **Тема 3.1** Кадры предприятия и производительность труда.  Формы организации и оплаты труда. | ***Содержание учебного материала*** |
| **1.**Состав и структура кадров предприятия. Рабочее время и его использование. Нормирование труда. Методы нормирования труда.  **2.**Формы и системы оплаты труда. Тарифная система оплаты труда: ее сущность, состав и содержание. ЕТКС (Единый тарифно-квалификационный справочник) и его значение. Заработная плата и ее виды. Фонд оплаты труда и его структура.  **3.**Основные элементы и принципы премирования в организации. Прибыль и источники формирования прибыли. Рента и акционерный капитал. Государственное перераспределение доходов. Налоги и налоговая система. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.** Практическое занятие. Расчет оплаты труда работников разных категорий.  **2.** Практическое занятие. Занятость и безработица. |
| **Раздел 4. Финансовые ресурсы предприятия (10)** | |
| **Тема 4.1** Механизм ценообразования на предприятия. Финансы  и денежно-кредитная  система. | ***Содержание учебного материала*** |
| **1**.Цели и этапы ценообразования. Экономическое содержание и виды цен. Механизм рыночного ценообразования. Ценовая стратегия предприятия. Управление ценами. Особенности ценообразования по отраслям. Ценовая стратегия предприятия.  **2.** Роль финансов в регулировании экономики. Государственный бюджет и денежно-кредитная система страны. Регулирование денежно-кредитных отношений  **3.**Цели и задачи менеджмента. Виды менеджмента: управление производством, маркетингом, персоналом, финансами. Основные функции менеджмента: планирование, организация, мотивация и контроль. Сущность бизнес-плана. Финансовые источники обеспечения плана. Мировой рынок товаров, услуг и валют. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.**Практическое занятие. Прибыль предприятия, назначение, планирование, распределение  **2.**Практическое занятие. Расчет показателей деятельности предприятия. Заполнение таблицы |
| **Промежуточная аттестация 2 ч** | |
| **Всего 36 ч.** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Социально-гуманитарныхдисциплин*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Котерова А.И. Экономика организации : учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.И. Котерова. – Москва: Академия, 2023. – 320 с.
2. Грибов В.Д. Основы экономики, менеджмента и маркетинга. Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2019. – 144 с.
3. Череданова Л.Н. Основы экономики и предпринимательства. Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2024. – 224 с.
4. Основы финансовой грамотности : учебное пособие / В.А. Кальней, М.Р. Рогулина, Т.В. Овсянникова [и др.] ; под общ. ред. В.А. Кальней. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 248 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1086517. - ISBN 978-5-16-016198-3.

**3.2.2. Основные электронные издания**

1. Вазим, А. А. Основы экономики : учебник для спо / А. А. Вазим. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. — ISBN 978-5-507-46203-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302279> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лапина, Е. Н. Основы предпринимательской деятельности : учебник для спо / Е. Н. Лапина, Е. А. Остапенко, М. Н. Татаринова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-507-46504-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310220> (дата обращения: 06.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Мокий, М.*С.* Экономика организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. С. Мокий, О. В. Азоева, В. С. Ивановский ; под редакцией М. С. Мокия. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 297 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13970-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536608>
4. Хазбулатов, Т. М. Менеджмент. Курс лекций и практических занятий / Т. М. Хазбулатов, А. С. Красникова, О. В. Шишкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-46696-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316982>
5. Цветков, А. Н. Основы менеджмента : учебник для спо / А. Н. Цветков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-46697-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316985>
6. Экономика организации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Колышкин [и др.] ; под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 498 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18583-6.

**3.2.3. Дополнительные источники**

1. Володько О.В. Экономика организации : учебное пособие / Володько О.В., Грабар Р.Н., Зглюй Т.В.. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 400 c. – ISBN 978-985-06-2826-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90720.html>
2. Ефимов О.Н. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефимов О.Н.– Электрон. текстовые данные.– Саратов: Вузовское образование, 2014
3. Карабанова О.В. Экономика организации (предприятия) [Электронный ресурс]: практикум для академического бакалавриата. Задачи и решения/ Карабанова О.В.– Электрон. текстовые данные.– М.: Логос, 2015.– 128 c.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30549.– ЭБС «IPRbooks»
4. Кациель С.А. Экономика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кациель С.А.– Электрон. текстовые данные.– Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015.– 163 c.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/32801.– ЭБС «IPRbooks»,
5. Менеджмент [Электронный ресурс]: практикум/ Л.А. Васильева [и др.].– Электрон. текстовые данные.– М.: Русайнс, 2015.– 148 c.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/48912.– ЭБС «IPRbooks»
6. Самсонова М.В. Экономика отраслевых рынков [Электронный ресурс]: практикум/ Самсонова М.В., Белякова Е.А.– Электрон. текстовые данные.– Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.– 135 c.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33670.– ЭБС «IPRbooks»
7. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/
9. Финансы.ру: информационный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.finansy.ru/
10. Экономика. Социология. Менеджмент: федеральный образовательный портал [Электронный ресурс]. – URL: http://ecsocman.hse.ru/
11. Holm.ru – прогрессивный портал об организациях России [Электронный ресурс]. – URL: https://holm.ru/
12. Российский экономический интернет-журнал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.e-rej.ru/>
13. Вопросы экономики: научно-практический журнал [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vopreco.ru/jour>.

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| **Знает:**  -действующие законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;  -основные технико-экономические показатели деятельности организации;  -методики расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;  -методы управления основными и оборотными средствами и оценки эффективности их использования;  -механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;  -основные принципы построения экономической системы организации;  -основы маркетинговой деятельности, менеджмента и принципы делового общения;  -основы организации работы коллектива исполнителей;  -основы планирования, финансирования и кредитования организации;  -особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;  -общую производственную и организационную структуру организации;  -современное состояние и перспективы развития отрасли, организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике;  -состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования;  -способы экономии ресурсов, основные энерго- и материалосберегающие технологии;-формы организации и оплаты труда; | - демонстрирует знания действующих законодательных и нормативных актов, регулирующих производственно-хозяйственную деятельность.  - демонстрирует знания основных технико-экономических показателей деятельности организации.  - применяет методику расчета основных технико-экономических показателей деятельности организации;  - демонстрирует знания методов управления основными и оборотными средствами и оценивает эффективности их использования.  - имеет представление о механизмах ценообразования на продукцию (услуги), формах оплаты труда в современных условиях;  - называет основные принципы построения экономической системы организации.  - демонстрирует знания основ маркетинговой деятельности, менеджмента и принципов делового общения.  - демонстрирует знания основ организации работы коллектива исполнителей  - демонстрирует знания основ планирования, финансирования и кредитования организации.  - называет особенности менеджмента в области профессиональной деятельности.  - демонстрирует знания общей производственной и организационной структуры организации  - демонстрирует знания перспектив развития отрасли и организацию хозяйствующих субъектов в рыночной экономике.  - демонстрирует знания состава материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показателей их эффективного использования.  - демонстрирует знания способов экономии ресурсов, основных энерго- и материалосберегающих технологий;  - демонстрирует знания форм организации и оплаты труда. |  |
| Устный опрос;  -практические занятия;  -тестирование.  - решения задач;  - экономических диктантов (ключевых понятий и терминов). |
| **Умеет:**  -находить и использовать необходимую экономическую информацию;  -определять организационно-правовые формы организаций;  -определять состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации;  -оформлять первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев;  -рассчитывать основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации); | - находит и использует необходимую экономическую информацию.  - определяет организационно-правовые формы организаций.  - определяет состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации.  - производит расчеты, оформляет первичные документы по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев  - производит расчеты основные технико-экономические показатели деятельности подразделения (организации). | Текущий контроль в форме:  -выполнения и защиты  практических работ,  -тестирования. |

**Приложение 2.9**

**к ПОП по специальности   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «ОП.09 ОХРАНА ТРУДА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

[1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 5](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294876)

[1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294877)

[1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины 5](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294878)

[2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294879)

[2.1. Трудоемкость освоения дисциплины 7](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294880)

[2.2. Примерное содержание дисциплины 8](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294881)

[3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294884)

[3.1. Материально-техническое обеспечение 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294885)

[3.2. Учебно-методическое обеспечение 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294886)

[4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11](file:///C:\Users\Сотрудник%20НЭТ\Documents\Папка%20Белоус\ФУМО\Актуализация%2013.02.04,%202024\!%2014.03.2024_макет%20ПОП_Прил_2_УД%20-%20копия.docx#_Toc156294887)

1. Общая характеристика ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОХРАНА ТРУДА»**

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Охрана труда»: формирование и развитие ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

Дисциплина «Охрана труда» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен[[4]](#footnote-4):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код по ПК и ОК** | **Уметь** | **Знать** | **Владеть навыками** |
| ОК 01  ОК 02  ОК 03  ОК 04  ОК 07  ОК 09 | * вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения; * использовать противопожарные способы и средства коллективной и индивидуальной защиты; * определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; * оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; * применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях; * инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности; * соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;   оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях на производстве | * законодательства в области охраны труда; * права и обязанности работников в области охраны труда; * виды и правила проведения инструктажей по охране труда; * нормативные правовые акты в области охраны труда, санитарные правила и правила пожарной безопасности; * возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда; * систему управления охраны труда, определение опасностей и рисков; * возможные опасные и вредные производственные факторы и средства защиты; * средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; * предельно допустимые концентрации (ПДК), действие токсичных веществ на организм человека; * порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; * правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; * общие требования безопасности на территории предприятия и производственных помещениях; * оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве; * правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; * категорирование производств по взрыво-пожароопасности; * меры предупреждения пожаров и взрывов;   основные причины возникновения пожаров и взрывов. |  |
| ПК 4.2 | - проводить инструктажи по охране труда на рабочем месте | - методику обучения безопасным приемам труда | - проведения целевого инструктажа ремонтного персонала перед началом производства работ |
| ПК 4.3 |  | - инструкции по охране труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности; |  |

2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование составных частей дисциплины** | **Объем в часах** | **В т.ч. в форме практ. подготовки** |
| Учебные занятия | 36 | 10 |
| Самостоятельная работа | - | - |
| Промежуточная аттестация | - | - |
| Всего | **36** | **10** |

2.2. Примерное содержание дисциплины

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий** |
| **1** | **2** |
| **Раздел 1. Общие вопросы охраны труда (2)** | |
| **Тема 1.1.**  Нормативно-правовое законодательство  в области охраны труда | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Правовое законодательство в области охраны труда. Понятие охраны труда. Нормативное законодательство. Нормативные документы по охране здоровья, пожаробезопасности. Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы – отражающие основы профгигиены, профсанитарии и пожаробезопасности. |
| **Раздел 2. Производственный травматизм (8)** | |
| **Тема 2.1.**  Опасные и вредные производственные факторы | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Физические, химические, биологические и психофизиологические факторы.  **2.**Основные причины и источники взрывов и пожаров. Герметичные системы находящиеся под давлением. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.**Практическое занятие. Защита от поражения электрическим током  **2.** Практическое занятие Организация безопасной работы  на электроустановках. |
| **Раздел 3. Безопасная организация труда на производстве (24)** | |
| **Тема 3.1.**  Безопасная эксплуатация опасных производственных объектов | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Мероприятия по безопасной эксплуатации электроустановок. Снижение вредного воздействия на окружающую среду.  Рациональное размещение источников вредных выбросов.  **2.** Организация и проведение инструктажей. Профилактические мероприятия по снижению травматизма. Контроль за состоянием охраны труда. Контроль за организацией освещения. Защита от различного вида излучений.  **3**. Действие электрического тока на организм человека. Параметры, определяющие тяжесть поражения эл. током человека Напряжение прикосновения, шага, наведенное напряжение. Виды поражения и факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Виды поражающих токов, их пороговые значения.  4. Применение малых напряжений, контроль и профилактика изоляции, защитное заземление, защитное зануление, защитное отключение, двойная изоляция, разделение эл. сети. Классификация помещений и электроустановок по степени опасности поражения электрическим током. Организационные и технические меры защиты от поражения электрическим током. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.**Практическое занятие. Карта аттестации рабочего места по условиям труда. |
| **Тема 3.2.**  Особенности обеспечения безопасных  условий труда  на производстве. | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Требования безопасности к производственным процессам  и оборудованию. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны  **2.** Порядок хранения и использования средств индивидуальной защиты.  Средства коллективной защиты. Средства индивидуальной защиты от химических и биологических веществ. Коллективная защита от шума, вибрации, механического травмирования. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1**.Практическое занятие. Оказание первой помощи пострадавшему. |
| **Тема 3.3.**  Правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов | **Содержание учебного материала** |
| **1.** Требования безопасности к производственным процессам  и оборудованию. Предохранительные защитные устройства.  **2.** Фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия), и их влияние на уровень безопасности. Причины производственного травматизма. Несчастные случаи на производстве. Профессиональные заболевания.  **3.** Общие направления повышения безопасности. Разработка малоотходных и безотходных технологий. Создание экобиозащитной техники. |
| **В том числе, практических занятий** |
| **1.** Практическое занятие. Прогнозирование и оценка последствий техногенных чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений. |
| **Промежуточная аттестация 2ч.** | |
| **Всего 36 ч.** | |

3. Условия реализации ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Безопасности жизнедеятельности и охраны труда*,* оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

**3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00376-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490058

2. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 125 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10906-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490056

3. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491937

4. Карнаух, Н. Н. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / Н. Н. Карнаух. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02527-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489608

5. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 113 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09562-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490964

**3.2.2. Дополнительные источники**

1. Охрана труда в России: информационный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.ohranatruda.ru/

4. Контроль и оценка результатов   
освоения ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Показатели освоенности компетенций** | **Методы оценки** |
| *Знает:*   * законодательство в области охраны труда; * права и обязанности работников в области охраны труда; * виды и правила проведения инструктажей по охране труда; * нормативные правовые акты в области охраны труда, санитарные правила и правила пожарной безопасности; * возможные последствия несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактические или потенциальные последствия собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда; * систему управления охраны труда, определение опасностей и рисков; * возможные опасные и вредные производственные факторы и средства защиты; * средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; * предельно допустимые концентрации (ПДК), действие токсичных веществ на организм человека; * порядок хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; * правовые и организационные основы охраны труда на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; * общие требования безопасности на территории предприятия и производственных помещениях; * оказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве; * правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; * категорирование производств по взрыво-пожароопасности; * меры предупреждения пожаров и взрывов;   основные причины возникновения пожаров и взрывов;  **-** - методику обучения безопасным приемам труда;  - инструкции по охране труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности. | демонстрирует знания в:  - законодательстве в области охраны труда;   * правах и обязанностях работников в области охраны труда; * объясняет основные виды и правила проведения инструктажей по охране труда*;* * демонстрирует знания понормативным правовым актам в области охраны труда, санитарных правилах и правилах пожарной безопасности; * демонстрирует знания попоследствиям несоблюдения технологических процессов и производственных инструкций подчиненными работниками (персоналом), фактическим или потенциальным последствиям собственной деятельности (или бездействия) и их влияние на уровень безопасности труда; * демонстрирует знания посистеме управления охраны труда, определения опасностей и рисков; * объясняет возможные опасные и вредные производственные факторы, и средства защиты; * объясняет основные средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; * демонстрирует знания попредельно допустимым концентрациям (ПДК), действие токсичных веществ на организм человека; * демонстрирует знания попорядку хранения и использования средств коллективной и индивидуальной защиты; * демонстрирует знания поправовым и организационным основам охраны труда на предприятии, системе мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду, профилактические мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии; * объясняетобщие требования безопасности на территории предприятия и производственных помещениях; * объясняетоказание первой помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве; * объясняетправила безопасной эксплуатации установок и аппаратов; * объясняеткатегорирование производств по взрыво-пожароопасности; * демонстрирует знания по мерам предупреждения пожаров и взрывов;   демонстрирует знания по основным причинам возникновения пожаров и взрывов;  - демонстрирует знание методики обучения безопасным приемам труда;  - демонстрирует знание инструкции по охране труда, пожарной безопасности и взрывобезопасности. | Опрос на знание основ теоретического материала.  Проведение тестового контроля. |
| *Умеет:*   * вести документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения; * использовать противопожарные способы и средства коллективной и индивидуальной защиты; * определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; * оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте; * применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях; * инструктировать подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности; * соблюдать правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;   оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях на производстве;  **-** проводить инструктажи по охране труда на рабочем месте | * правильно оформляет документацию установленного образца по охране труда, соблюдать сроки ее заполнения и условия хранения; * использует противопожарные способы и средства коллективной и индивидуальной защиты; * определяет и проводит анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности; * оценивает состояние техники безопасности на производственном объекте; * применяет безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях; * инструктирует подчиненных работников (персонал) по вопросам техники безопасности; * соблюдает правила безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности;   оказывает первую помощь пострадавшим при несчастных случаях на производстве  **-** проводит инструктажи по охране труда на рабочем месте | Наблюдение за ходом выполнения практических работ - полнота и правильность выполнения практических работ (например, алгоритма действий по освобождению и эвакуации пострадавшего с применением средств защиты и комплекса сердечно-легочной реанимации на роботе-тренажере).  Оценка результатов выполнения практических работ - проверка качества оформления и защиты практических работ. |
| *Владеет навыком:*  - проведения целевого инструктажа ремонтного персонала перед началом производства работ | - проводит целевой инструктажа ремонтного персонала перед началом производства работ | Оценка результатов выполнения практических работ |

**Приложение 2.10**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ 01. ИСТОРИЯ РОССИИ»

# <https://reestrspo.firpo.ru/usefulResource/9>

**Приложение 2.11**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ 02. ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

# <https://reestrspo.firpo.ru/usefulResource/9>

**Приложение 2.12**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.03 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

# <https://reestrspo.firpo.ru/usefulResource/9>

**Приложение 2.13**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.04 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

# <https://reestrspo.firpo.ru/usefulResource/9>

**Приложение 2.14**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

# «СГ.05 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

# <https://reestrspo.firpo.ru/usefulResource/9>

**Приложение 2.15**

**к ПОП-П по профессии   
13.02.04 Гидроэлектроэнергетические установки**

**Примерная рабочая программа дисциплины**

**«СГ.06 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»**

# <https://reestrspo.firpo.ru/usefulResource/9>

1. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-2)
3. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-3)
4. *Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.* [↑](#footnote-ref-4)