

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 28 » июня _____ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.26

Механика жидкости и газа

Учебный план: 2022-2023 15.03.02 ИИТА КИЛО ОО №1-1-147.plx

Кафедра: **28** Машиноведения

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг лифтового оборудования
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоём- кость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 6 | УП | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | Зачет |
| | РПД | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |
| Итого | УП | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |
| | РПД | 17 | 34 | 56,75 | 0,25 | 3 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Усов Алексей Георгиевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой машиноведения

Марковец Алексей
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Марковец Алексей
Владимирович

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области механики жидкости и газа применительно к решению задач разработки узлов машин и механизмов

1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть основные законы равновесия и движения жидкости и газа и способы применения этих законов для решения практических задач.

Рассмотреть устройство и принцип действия гидравлических машин.

Дать представления о назначении, принципах построения и области применения гидравлических систем.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Физика

Теоретическая механика

Сопротивление материалов

Детали машин

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|--|
| ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования |
|--|

| |
|--|
| Знать: основные физические свойства жидкостей и газов, законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов. |
|--|

| |
|--|
| Уметь: выполнять расчеты пневмо- и гидросистем узлов машин применительно к задачам профессиональной деятельности. |
|--|

| |
|--|
| Владеть: навыками расчета пневмо- и гидросистем узлов машин с использованием типовых методик. |
|--|

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Гидростатика | 6 | | | | | О |
| Тема 1. Введение в дисциплину. Свойства жидкости и газа | | 2 | | 7 | | |
| Тема 2. Законы равновесия жидкости и газа. Дифференциальные уравнения равновесия Практическое занятие: Равновесие жидкости и газа | | 2 | 12 | 7 | | |
| Тема 3. Основное уравнение гидростатики | | 2 | | 7 | ГД | |
| Раздел 2. Кинематика и динамика жидкости и газа | | | | | | |
| Тема 4. Основные понятия кинематики жидкости и газа. Уравнение неразрывности. Уравнение движения Практическое занятие: Кинематика и динамика жидкости и газа | | 2 | 12 | 7 | | О |
| Тема 5. Основы теории подобия. Виды подобия. Теоремы подобия. | | 2 | | 7 | | |
| Тема 6. Уравнение Бернулли. Относительное движение жидкости и твердого тела | | 2 | | 7 | ГД | |
| Раздел 3. Механика жидкости и газа в приложениях | | | | | | |
| Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводных систем Практическое занятие: Расчет трубопроводов | | 2 | 4 | 7 | | О |
| Тема 8. Насосы и компрессорные машины Практическое занятие: Шестеренчатые и центробежные насосы | | 3 | 6 | 7,75 | ГД | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 17 | 34 | 56,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | | 0,25 | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | | 51,25 | 56,75 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|---|--|
| ОПК-13 | <p>Формулирует основные законы статики и динамики жидкостей и газов</p> <p>Выполняет расчеты гидравлических и пневматических схем</p> <p>Использует типовые методики расчетов применительно к задачам проектирования гидравлических и пневматических систем</p> | <p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированное задание</p> |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Обучающийся ответил на вопросы устного собеседования, решил практические задачи, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя. | |
| Не зачтено | Обучающийся не ответил на вопросы устного собеседования, не решил практические задачи, допустил существенные ошибки в ответе на вопросы преподавателя | |

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|--|
| Семестр 6 | |
| 1 | Жидкость. Определение основных свойств капельной жидкости и газа |
| 2 | Гидростатическое давление. Определение, свойства |
| 3 | Законы равновесия жидкости и газа |
| 4 | Дифференциальные уравнения равновесия. Физический смысл |
| 5 | Основные уравнения гидростатики |
| 6 | Кинематика жидкости и газа. Основные понятия и определения. Расход жидкости |
| 7 | Дифференциальные уравнения движения жидкости. Физический смысл |
| 8 | Моделирование, основы теории подобия. Виды подобия |
| 9 | Критерии гидродинамического подобия. Теоремы подобия |
| 10 | Течение жидкости. Определение потери энергии |
| 11 | Турбулентное течение жидкости, потери энергии при различных условиях движения |
| 12 | Классификация насосов. Основные параметры работы насоса |
| 13 | Устройство и принцип действия центробежного насоса, его характеристика. Выбор насоса |
| 14 | Классификация объемных насосов. Неравномерность подачи. Диаграмма подачи |
| 15 | Основные параметры работы объемных насосов. Способы выравнивания подачи |
| 16 | Объемный гидропривод. Основные понятия и определения |
| 17 | Области применения объемного гидропривода |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Определить плотность нефти, если 320 000 кг ее массы помещаются в объеме 380 куб.м.

При гидравлическом испытании трубопровода длиной 600 м и диаметром 500 мм давление воды поднято с 1 ат до 50 ат. Какой объем воды потребовалось подать в трубопровод за время подъема давления? Расширением стенок трубопровода пренебречь.

Нижняя часть рабочей камеры кессона находится на глубине $h=30$ м от свободной поверхности воды. Определить избыточное давление воздуха p , которое необходимо создать в рабочей камере кессона, чтобы вода не могла проникнуть внутрь.

Трубопровод состоит из трех последовательно соединенных участков труб, внутренние диаметры которых $d_1= 52$ мм, $d_2 = 76$ мм, $d_3 =82$ мм. Определить средние скорости жидкости на участках, если объемный расход в трубопроводе $Q= 48$ л/мин

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему предоставляется компьютер, а также необходимая справочная информация.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|--|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Калякин, А. М., Чеснокова, Е. В. | Механика жидкости и газа. В 2 частях. Ч.1 | Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ | 2019 | https://www.iprbooks.hop.ru/117210.html |
| Бутко, Г. Ю., Никифоров, А. О. | Механика жидкости и газа | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна | 2018 | https://www.iprbooks.hop.ru/102444.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Малый, В. П. | Гидравлика. Гидродинамика. Руководство к решению задач | Железногорск: Сибирская пожарно- спасательная академия ГПС МЧС России | 2021 | https://www.iprbooks.hop.ru/119069.html |
| Гроховский, Д. В. | Основы гидравлики и гидропривод | Санкт-Петербург: Политехника | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/94835.html |
| Наумова, О. В., Катков, Д. С. | Основы гидравлики, механики жидкости и газа | Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ | 2020 | https://www.iprbooks.hop.ru/108695.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Octave

MATLAB

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |
| Компьютерный класс | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |