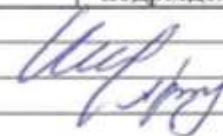


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ЮТИ  
 Чинахов Д.А.  
 «25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Механика жидкости и газа                             |                                                   |         |     |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/специальность                 | 15.03.01 Машиностроение                           |         |     |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Машиностроение                                    |         |     |
| Специализация                                        | Оборудование и технология сварочного производства |         |     |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                  |         |     |
| Курс                                                 | 3                                                 | семестр | 5   |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                                 |         |     |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                  |         |     |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                            |         | 16  |
|                                                      | Практические занятия                              |         | 8   |
|                                                      | Лабораторные занятия                              |         | 8   |
|                                                      | ВСЕГО                                             |         | 32  |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                   |         | 76  |
| ИТОГО, ч                                             |                                                   |         | 108 |

|                              |                                                                                      |                              |                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной аттестации | <b>Зачет</b>                                                                         | Обеспечивающее подразделение | <b>ЮТИ</b>     |
| Руководитель ООП             |  |                              | Ильященко Д.П. |
| Преподаватель                |                                                                                      |                              | Воробьев А.В.  |

2020 г..

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                      | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                    |
| ОПК(У)-1        | Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Р5                          | ОПК(У)-1.B13                                                | Владеть методами решения задач по относительному покою жидкости, кинематики и динамики жидкости |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                             | ОПК(У)-1.U14                                                | Уметь применять основные законы статики, кинематики и динамики жидкости и газов                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                             | ОПК(У)-1.U15                                                | Уметь различать режимы течения жидкости и методы решения задач по движению жидкости             |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                             | ОПК(У)-1.313                                                | Основные физические свойства жидкостей и газов                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                             | ОПК(У)-1.314                                                | Знать статики, кинематики и динамики жидкости                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                               |                             | ОПК(У)-1.315                                                | Знать прикладные вопросы течения жидкости                                                       |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код компетенции |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |
| РД1                                           | Применять базовые и специальные знания при расчете трубопроводов, гидравлических потерь, энергии потока и работы, совершаемой потоком жидкости и газа; определять режимы течения жидкостей и газов по трубопроводам и через элементы гидро- и пневмосистем; моделировать процессы течения жидкостей и газов.<br>Применять полученные знания при проектировании систем хранения и транспортирования жидкостей и газов, устройств и систем гидро- и пневмопривода. | ОПК (У) -1      |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                             | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел (модуль) 1.<br>Гидростатика.                            | РД1                                          | Лекции                    | 2                 |
|                                                                |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 8                 |
| Раздел (модуль) 2.<br>Гидродинамика.                           | РД1                                          | Лекции                    | 4                 |
|                                                                |                                              | Практические занятия      | 2                 |
|                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| Раздел (модуль) 3.<br>Газовая динамика. Гидро- и пневмопривод. | РД1                                          | Лекции                    | 10                |
|                                                                |                                              | Практические занятия      | 4                 |
|                                                                |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                |                                              | Самостоятельная работа    | 48                |

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Гидростатика.

Предмет гидравлики и ее задачи. Краткая история развития. Жидкости и газы как рабочие тела. Основные свойства и характеристики жидкостей и газов.

Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля. Сила гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. Простейшие гидравлические машины

##### Темы лекций:

1. Основные свойства жидкостей и газов. Гидростатика.

##### Темы практических занятий:

1. Решение задач по разделу "Гидростатика".

##### Названия лабораторных работ:

1. . Измерение гидростатического давления

##### Раздел 2. Гидродинамика.

Гидродинамика. Поток жидкости и его элементы. Уравнение неразрывности потока жидкости. Уравнение Бернулли. Практическое применение уравнения Бернулли.

Гидравлические сопротивления. Характеристики гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса. Виды местных сопротивлений. Гидравлический удар.

Истечение жидкости из отверстий и насадков. Расчет простых трубопроводов. Потери давления в трубопроводах.

##### Темы лекций:

1. Введение в гидродинамику. Расход жидкости. Уравнение Бернулли.
2. Режимы движения жидкости. Расчет трубопроводов.

##### Темы практических занятий:

1. Решение задач по разделу "Гидродинамика".

##### Названия лабораторных работ:

1. Измерение пьезометрического и скоростного напора.

### **Раздел 3. Газовая динамика. Гидро- и пневмопривод.**

Газовая динамика. Сжимаемость газов при больших скоростях движения. Основные уравнения одномерного движения газов. Скорость распространения звука. Газодинамические функции. Слабые и сильные возмущения в газовой среде. Распространение возмущений в газовой среде. Изменение параметров газа в скачках. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газа.

Объемные и динамические насосы, основные их типы и характеристики. Гидроаккумуляторы.

Гидро- и пневмоисполнительные органы применяемые в станочном оборудовании. Силовые и моментные цилиндры, их разновидности и расчет основных параметров. Гидро- и пневмомоторы, их основные характеристики, виды и расчет.

Аппаратура распределения, основные характеристики. Схемы распределителей и принципы их работы. Обратные клапаны. Клапаны давления, конструкции и принципы действия. Аппаратура управления расходом рабочей жидкости. Объемное и дроссельное регулирование скоростей движения.

Уплотнения подвижных и неподвижных соединений. Материалы и конструкции уплотнений. Рабочие жидкости гидроприводов. Требования к рабочим жидкостям. Загрязнения в рабочих жидкостях. Нормы загрязненности и способы защиты рабочих жидкостей от загрязнений. Классификация гидроприводов. Основы статического расчета гидроприводов. Тепловой расчет гидропривода. Выбор приводящего двигателя для насоса.

#### **Темы лекций:**

1. Газовая динамика. Уравнения одномерного движения газа.
2. Скорость распространения звука. Распространение возмущений в газовой среде.
3. Дозвуковое и сверхзвуковое движение газа. Сопло Лаваля.
4. Объемные и динамические насосы. Гидроаккумуляторы.
5. Исполнительные органы гидро- и пневмоприводов.
6. Гидроаппараты.
7. Рабочие жидкости гидроприводов. Основы расчеты гидроприводов.

#### **Темы практических занятий:**

1. Решение задач по разделу "Расчет трубопроводов".
2. Решение задач по разделу "Газовая динамика".

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Изучение режимов движения жидкости.
2. Изучение конструкций роторных насосов.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим работам;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература:**

1. Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51930> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Остриков, А. Н. Процессы и аппараты (основы механики жидкости и газа). Практикум : учебное пособие / А. Н. Остриков, А. А. Смирных, И. Н. Болгова. — Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 231 с. — ISBN 978-5-00032-325-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106908> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чефанов, В. М. Основы технической механики жидкости и газа : учебное пособие / В. М. Чефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3975-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126917> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **Дополнительная литература:**

1. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64346> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидромеханика, гидравлика, механика жидкости и газа : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев, А. Н. Ермаков, Ю. В. Дрозденко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 109 с. — ISBN 978-00137-066-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122213> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2 Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Гидрогазодинамика> — основные понятия и определения гидрогазодинамики;
2. <http://iproc.ru/interesting/hydro-history/> - история, основные положения гидродинамики;
3. [http://www.thesis.com.ru/software/flowvision/fv\\_exp.php](http://www.thesis.com.ru/software/flowvision/fv_exp.php) - материалы по опыту использования системы моделирования трехмерных течений жидкости и газа FlowVision в конструкторских бюро и на предприятиях различных отраслей промышленности.

**Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы** доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

**Лицензионное программное обеспечение** (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Libre Office.
2. Windows.
3. Chrome.
4. Firefox ESR.
5. PowerPoint.

6. Acrobat Reader.
7. Zoom.

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                    | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, корпус 6, 31 | Доска аудиторная настенная – 1 шт., комплект учебной мебели на 34 посадочных места, стол, стул преподавателя – 1 шт. Компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Заводская, д. 10, корпус 6, 44 | Гидростенд учебный СГУ-СТ-07-23ПР-01, гидростенд универсальный ГС-3 со сменными комплектами – 1 шт., лабораторная установка для изучения гидростатического давления – 1 шт., лабораторная установка для изучения режимов Движения жидкости – 1 шт., лабораторная установка для изучения гидравлических сопротивлений – 1 шт., наглядные пособия, в т. ч. гидравлические направляющие распределители, клапаны давления, насосы шестеренные, пластинчатые, центробежные, гидроаккумуляторы, манометры – 1 шт. Доска аудиторная – 1 шт., комплект учебной мебели на 14 посадочных места |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение / образовательная программа «Машиностроение» / специализация «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись                                                                             | ФИО           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Доцент    |  | А.В. Воробьев |

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол от «20» апреля 2017 г. №314).

И.о. заместителя директора, начальник ОО, к.т.н., доцент

  
/ Солодский С.А./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>    | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Обсуждено на заседании (протокол)</b> |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 2018/2019 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС<br>5. Изменена система оценивания | СП от «28» июня 2018 г. № 328            |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | ОПТ от «6» июня 2019г. № 8               |
| 2020/2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8         |