



Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Механика жидкости и газа

Закреплена за кафедрой	<b>механики</b>	
Учебный план	направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачеты 3
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	51	
часов на контроль	9	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

*старший преподаватель, Тушинолов Г.Ю.*

Рабочая программа дисциплины

**Механика жидкости и газа**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств  
утвержденного учёным советом вуза от 20.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**механики**

Протокол методического совета университета от 20.02.2024 г. № 2  
Зав. кафедрой Пашко А.Д., канд. техн. наук

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Изучение дисциплины формирует базу знаний основных законов механики жидкости и газа, необходимых в осуществлении деятельности специалиста.	
<b>1.1 Задачи</b>	
Приобретение студентами навыков расчета сил, действующих на стенки резервуаров и трубопроводов, крышки и затворы различной конфигурации, гидравлического расчета трубопроводов различного назначения для стационарных режимов течения жидкостей, рассмотрении вопросов гидромеханизации технологических процессов.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.1.4	Экология
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Основы автоматизированного проектирования
2.2.2	Сопротивление материалов
2.2.3	Теория механизмов и машин
2.2.4	Теплотехника
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</b>	
ИОПК-1.3: Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в профессиональной области	
ИОПК-1.2: Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в профессиональной области	
ИОПК-1.1: Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в профессиональной области	
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>	
<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Основные законы равновесия и движения вязких жидкостей и газов.
3.1.2	Движение воды в напорных и безнапорных потоках, вопросы фильтрации.
3.1.3	Распределение давления в жидкости, методики определения различных параметров жидкой среды.
3.1.4	Законы движения жидких сред, режимы движения, знание гидравлических сопротивлений
3.1.5	Методик гидравлических расчетов.
3.1.6	Элементов теории подобия и гидродинамического моделирования.
3.1.7	Принципов гидромеханики, заложенных в современные стандарты в области безопасного ведения
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	Понять поставленную задачу, собрать необходимую информацию для ее решения.
3.2.2	Обоснованно выбирать методы выполнения необходимых для решения задач гидравлических
3.2.3	Выбрать способы и средства мониторинга состояния окружающей среды.
3.2.4	Оценить техническое состояние производства.
3.2.5	Использовать методы выполнения гидравлических экспериментов, имеющих место в технологических процессах подземной разработки полезных ископаемых, обобщать полученные
3.2.6	Производить расчеты на основании типовых методик.
3.2.7	Анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.
3.2.8	Выполнять моделирование безопасных производственных процессов и их количественную оценку.
3.2.9	Строить на основе описания различных ситуаций стандартные инструкции выполнения.

<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Готовность осуществлять контроль в вопросах производства работ при разведке месторождений полезных ископаемых и определении предварительных границ горных отводов для строительства и эксплуатации горных предприятий.
3.3.2	Готовность использовать научные законы и методы при осуществлении контроля состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов.
3.3.3	Готовность обоснованно выбирать методы определения местоположения объектов горного производства, а так-же объектов технологической цепи: транспорта (в том числе гидро- и пневмотранспорта), дробильных и обогатительных переделов, шламо-и хвостохранилищ и других территорий предприятия.
3.3.4	Готовность осуществлять контроль в вопросах безопасного производства работ при эксплуатации горных предприятий.

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

##### **Лекционные занятия, наименование тем, их содержание**

**Раздел 1. «Введение в механику жидкостей и газов. Основные физические свойства жидкостей и газов».**

**Тема 1.1** Основные определения, краткая история развития науки. Основные физические свойства жидкости и газов.

Вязкость жидкости. Закон Ньютона. Модель идеальной жидкости.

**Раздел 2. «Гидростатика и кинематика».**

**Тема 2.1** Силы, действующие в жидкости. Давление.

Свойства давления. Системы отчёта давления. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Основное уравнение гидростатики.

**Тема 2.2** Гиростатический напор. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

**Тема 2.3** Силы давления жидкостей на плоские и криволинейные поверхности. Центр давления и построение эпюр давления.

**Раздел 3. «Динамика вязкой и невязкой жидкости. Режимы движения жидкости».**

**Тема 3.1** Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики и динамики жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Д. Бернулли для идеальной жидкости.

**Тема 3.2** Энергетический и геометрический смысл уравнения Д. Бернулли. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения жидкости.

**Тема 3.3** Уравнение Д. Бернулли для (реальной) вязкой жидкости.

Виды уравнения Д. Бернулли. Опыты Рейнольдса. Режимы движения жидкости.

**Тема 3.4** Подобие гидродинамических процессов. Критерии гидродинамического подобия. Общее уравнение энергии в дифференциальной и интегральной формах.

**Раздел 4. «Потери напора. Гидравлический расчет трубопроводов».**

**Тема 4.1** Классификация потерь напора. Гидравлические сопротивления местные и по длине. Потери напора в местных сопротивлениях и по длине. Гидравлический уклон.

**Тема 4.2** Потери напора при ламинарном и турбулентном режимах движения. Гидравлически гладкие и шероховатые стенки. Коэффициент Дарси при ламинарном и турбулентном режимах движения.

**Тема 4.3** Классификация напорных трубопроводов. Расчет простых и сложных трубопроводов. Формула Шези. Гидравлический удар.

**Раздел 5. «Истечение жидкостей из отверстий и насадков. Постоянный и переменный напор».**

**Тема 5.1** Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при постоянном напоре. Виды насадков. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при переменном напоре.

**Раздел 6. «Гидро- пневмопривод».**

**Тема 6.1** Гидравлические насосы. Их классификация. Основные рабочие параметры насосов. Центробежные насосы. Зависимости между параметрами насосов.

**Тема 6.2** Характеристики насосов. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. Кавитация.

**Тема 6.3** Объемные насосы. Основные виды объемных насосов. Параметры насосов. Объёмные гидродвигатели (гидромоторы). Виды гидромоторов и их параметры.

**Тема 6.4** Гидравлический привод. Схема гидропривода. Назначение гидроагрегатов привода. Уравнение Д. Бернулли для объёмного гидропривода. Запорно-регулирующая аппаратура объёмного привода. Распределители, клапана, дроссели и т.д.

**Тема 6.5** Методика расчёта объёмного гидропривода возвратно-поступательного и вращательного.

## Практические занятия, их содержание

Раздел 2. «Гидростатика и кинематика».

**Практическое занятие №1.** Тема 2.1 Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.

**Практическое занятие №2.** Тема 2.2 Закон Паскаля, эпюры давления, силы давления жидкостей на плоские и криволинейные поверхности.

Раздел 4. «Потери напора. Гидравлический расчет трубопроводов».

**Практическое занятие №3.** Тема 4.2. Определение гидравлических потерь энергии жидкости.

**Практическое занятие №4,5.** Тема 4.3. Гидравлический расчёт трубопроводов.

Раздел 5. «Истечение жидкостей из отверстий и насадков. Постоянный и переменный напор».

**Практическое занятие №6,7.** Тема 5.1 Истечение через малые отверстия в тонкой стенке, насадки, короткие трубы при постоянном напоре.

Раздел 6. Объёмные гидравлические и пневматические приводы.

**Практическое занятие №8,9.** Тема 6.2. Работа насосов на сеть.

## Лабораторные занятия, их содержание

Раздел 3. «Режимы движения жидкости».

**Лабораторная работа № 1.** Критерии Рейнольдса. Напорное и безнапорное движение жидкости».

**Лабораторная работа № 2.** Построение напорной и пьезометрической линии для трубопровода переменного сечения.

Раздел 4. «Гидравлический расчет трубопроводов».

**Лабораторная работа № 3.** Определение потерь напора при течении жидкости по простому трубопроводу».

Раздел 5. «Истечение жидкостей из отверстий и насадков».

Лабораторная работа № 4. «Истечение жидкости через отверстия в тонкой стенке и насадки».

Раздел 6. «Гидро-пневмопривод».

**Лабораторная работа № 5.** «Испытания центробежного насоса».

**Лабораторная работа № 6.** «Гидропривод. Объёмный гидропривод (ОГП). Принципиальная схема гидропривода. Функциональное назначение основных элементов».

## Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лекциям, практическим занятиям, подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

### 4.1 Образовательные технологии

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают, как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. При чтении лекций предусматривается использование преподавателем презентаций, иллюстрирующих излагаемый материал и др. На практических занятиях используются дискуссии, аннотации статей, обсуждение докладов.

## 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в приложении.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### Основная литература

1. Моргунов, К.П. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51930>. — Загл. с экрана
2. Лозовецкий, В.В. Гидро- и пневмосистемы транспортно- технологических машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3808>. — Загл. с экрана.

#### Дополнительная литература

1. Шейпак, А.А. Гидравлика и гидропневмопривод : Учеб. пособие [для вузов] по направлению 653200 "Трансп. машины и трансп.-технол. комплексы" и др. Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа / Моск. гос. индустр. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - 2-е изд., перераб. и доп.// А.А. Шейпак. - М., 2003. - 192 с.
2. Метревели, В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учеб. пособие для вузов по специальности "Сервис трансп. и технол. машин и оборудования (автомобил. трансп.)" направления подгот. "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования". - М. : Высш. шк., 2007. - 191 с.

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

#### Программное обеспечение

- Операционные системы и дополнения MS Office:

Microsoft Windows - Договор №OPP-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

- Офисные пакеты, работа с текстом:

1. Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) - Договор №OPP-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

2. Acrobat Reader, Foxit Reader – свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU

- Работа с графикой:

1 GIMP (Свободно распространяемое ПО)

2 FastStone Image (Свободно распространяемое ПО)

- Безопасность и антивирусное обеспечение:

Антивирусный пакет Kaspersky Total Security д/бизнеса Russian Edition - Рамочный договор 2171 от 18.03.2022, Дополнительное соглашение № 2 к рамочному договору на поставку программного обеспечения № 2171 от 18.03.2022г.

4. САПР:

4.1 Kompas 3D v.19 - Договор №0127-19-У-Р от 12.09.2019

4.2 APM Multiphysics 19 – Договор

№ ОЭ – 07/023/2023-ВУЗ от 06.04.2023

### 6.3.2 Профессиональные базы данных

База статистических данных «Регионы России» - [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156)

База данных «Ассоциация лесных образовательных учреждений, научно-исследовательских институтов и организаций, обеспечивающих решение задач развития лесного образования (Ассоциация лесного образования)» - [www.emcentre.narod.ru](http://www.emcentre.narod.ru)

База данных «Ассоциация предприятий мебельной и деревообрабатывающей промышленности России (АМДПР)» - [www.amedoro.ru](http://www.amedoro.ru)

База данных «Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП)» - [rsp.ru](http://www.rsp.ru)

База данных «Ассоциация инженерного образования России (АИОР)» - [www.aser.ru](http://www.aser.ru)

База данных «Союз лесопромышленников и лесозэкспортёров России» - [www.sllr.ru](http://www.sllr.ru)

База данных «Российская ассоциация организаций и предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (РАО Бумпром)» - [www.bumprom.ru](http://www.bumprom.ru)

### 6.3.3 Перечень информационных справочных систем

Консультант-плюс. ДОГОВОР № 41154/2023Н

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.

2. Посещение и конспектирование лекций.

3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским), занятиям.

4. Изучение основной и дополнительной литературы, электронных источников.

5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;

- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;

- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

#### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью.