МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ М.А. Смирнов
« _____ » _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Механика жидкостей и газов»
(переработанная)

Направление подготовки бакалавров – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

Типы задач профессиональной деятельности: производственно-технологический, проектно-конструкторский

Форма обучения – очная, заочная

Факультет природопользования и инженерной экологии
Кафедра «Гидравлика, теплотехника и гидропривод»

Тверь 2025

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчики программы:

заведующий каф. ГТиГП /А.Л. Яблонев

профессор каф. ГТиГП /Е.Н. Коноплев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТиГП

« 03 » октября 2025 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой ГТиГП /А.Л. Яблонев

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ / Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки / О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Механика жидкостей и газов» является: формирование знаний о свойствах жидкостей и газов, находящихся в покое и движении; взаимодействии жидкостей с ограждающими конструкциями; законах, режимах и условиях движения жидкостей и газов.

Задачами дисциплины являются:

формирование знаний о жидкостях и газах, их свойствах, условиях равновесия и движения;

формирование умений производить гидромеханические расчеты силы давления жидкости на плоские наклонные и криволинейные стенки постоянного радиуса кривизны;

формирование знаний о режимах движения жидкостей и газов;

формирование умений определять необходимый гидродинамический напор в системе с учетом и без учета гидравлических сопротивлений;

формирование знаний о способах расчета последовательно и параллельно соединенных трубопроводов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Механика жидкостей и газов» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины могут быть использованы в производственно-технологической и проектно-конструкторской работе, при написании раздела, связанного с гидравлическими расчетами машиностроительных производств выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-5.1. Демонстрирует знания и аппарат, описывающий основные закономерности, действующие при реализации технологических процессов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции:

Знать:

З1. Основные физические свойства жидкостей и газов;

З2. Основные законы равновесия и движения жидкостей и газов;

З3. Основные энергетические параметры движущихся жидкостей и газов.

Уметь:

У.1. Производить расчеты гидростатического давления в любой точке жидкости;

У.2. Определять силу гидростатического давления на плоские наклонные и криволинейные стенки;

У.3. Производить гидромеханические расчеты сети с определением требуемого напора.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы (при очной форме обучении) и контрольной (при заочной форме обучения) работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	**Зачетные единицы**	**Академические часы**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		27
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		18
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: (подготовка к лекциям и практическим занятиям)		4
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		5
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	**Зачетные единицы**	**Академические часы**
Общая трудоемкость дисциплины	2	72

Аудиторные занятия (всего)		6
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		62
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Контрольная работа		52
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: (подготовка к лекциям и лабораторным занятиям)		6
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудоемк. часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Предмет «Механика жидкостей и газов», жидкость и ее основные физические свойства	2	1	–	–	1
2	Основные понятия и законы гидростатики	10	2	–	5	3
3	Определение силы гидростатического давления на плоские наклонные стенки	11	2	–	5	4
4	Определение силы гидростатического давления на криволинейные стенки постоянного радиуса кривизны	6	2	–	–	4
5	Основные понятия и определения гидродинамики	3	1	–	–	2
6	Гидродинамический напор и режимы движения жидкостей	8	2	–	4	2
7	Уравнения Д. Бернулли для движущейся жидкости	15	2	–	8	5
8	Потери напора и гидравлические сопротивления	15	2	–	8	5

9	Основы расчета трубопроводов	2	1	–	–	1
Всего на дисциплину:		**72**	**15**	**–**	**30**	**27**

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Трудо-емк. часы	Лек-ции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Предмет «Механика жидкостей и газов», жидкость и ее основные физические свойства	4	–	–	–	4
2	Основные понятия и законы гидростатики	11	–	–	–	11
3	Определение силы гидростатического давления на плоские наклонные стенки	12	1	–	–	11
4	Определение силы гидростатического давления на криволинейные стенки постоянного радиуса кривизны	5	–	–	–	5
5	Основные понятия и определения гидродинамики	4	–	–	–	4
6	Гидродинамический напор и режимы движения жидкостей	5	–	–	–	5
7	Уравнения Д.Бернулли для движущейся жидкости	14	1	–	2	11
8	Потери напора и гидравлические сопротивления	13	–	–	2	11
9	Основы расчета трубопроводов	4	–	–	–	4
Всего на дисциплину:		**72**	**2**	**–**	**4**	**66**

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Предмет «Механика жидкостей и газов», жидкость и ее основные физические свойства»

История развития и задачи «Механики жидкостей и газов». Понятие жидкости, капельные и газообразные жидкости. Идеальная и реальная жидкости. Основные физические свойства жидкостей. Текучесть и цветность жидкости. Плотность, удельный вес и удельный объем жидкостей. Вязкость жидкости. Тепловое расширение жидкостей. Сжимаемость жидкостей. Свойство жидкостей растворять в себе газы. Кавитация.

МОДУЛЬ 2 «Основные понятия и законы гидростатики»

Определение гидростатики и ее задача. Силы, действующие на жидкость. Единичные и массовые силы. Сила гидростатического давления и гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления. Приведенное дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Уравнение поверхности равного давления. Основное уравнение гидростатики. Понятие гидростатического напора. Атмосферное, аб-

солютное, избыточное давление. Эпюры давления. Пьезометрическая плоскость. Приборы для определения давления. Механические манометры и их особенности. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс Паскаля.

.МОДУЛЬ 3 «Определение силы гидростатического давления на плоские наклонные стенки»

Понятие центра тяжести площадки и центра давления. Аналитический расчет и направление силы гидростатического давления на плоские наклонные стенки. Графоаналитическое определение силы гидростатического давления на плоские наклонные стенки. Понятие площади эпюры давления. Относительное расхождение при аналитическом и графоаналитическом способе определения силы гидростатического давления на плоские наклонные стенки.

МОДУЛЬ 4 «Определение силы гидростатического давления на криволинейные стенки постоянного радиуса кривизны»

Аналитическое определение силы гидростатического давления на криволинейные симметричные поверхности постоянного радиуса кривизны. Реальное и фиктивное тело давления. Определение объема тела давления. Графоаналитический способ определения силы гидростатического давления на криволинейные симметричные поверхности постоянного радиуса кривизны. Случай с наличием реального и фиктивного тела давления при определении силы гидростатического давления на криволинейные симметричные поверхности постоянного радиуса кривизны. Закон Архимеда.

МОДУЛЬ 5 «Основные понятия и определения гидродинамики»

Раздел гидродинамики и ее задачи. Установившееся и неустановившееся, равномерное и неравномерное движение жидкости. Линия тока, поток, гидравлическая струя. Напорный и безнапорный потоки. Местная, мгновенная и средняя скорость потока. Эпюра скоростей потока. Объемный расход и средняя скорость потока. Смоченный периметр и гидравлический радиус. Уравнение неразрывности потока.

МОДУЛЬ 6 «Гидродинамический напор и режимы движения жидкостей»

Понятие гидродинамического напора. Геометрический, пьезометрический и скоростной напоры. Скоростная трубка (трубка Пито) и прибор Пито-Прандтля. Режимы движения жидкостей. Число Рейнольдса. Критическая скорость движения жидкостей и критическое число Рейнольдса. Характер распределения скоростей в потоке при ламинарном режиме движения жидкостей. Характер распределения скоростей в потоке при турбулентном режиме движения жидкостей.

МОДУЛЬ 7 «Уравнения Д.Бернулли для движущейся жидкости»

Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Диаграмма уравнения Д.Бернулли. Пьезометрическая, скоростная линия и линия полного гидродинамического напора. Геометрическая и энергетическая трактовка слагаемых уравнения Д.Бернулли. Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки ре-

альной жидкости. Уравнение Д.Бернулли для потока реальной жидкости. Понятие коэффициента Кориолиса.

МОДУЛЬ 8 «Потери напора и гидравлические сопротивления»

Понятие и виды потерь напора. Потери напора по длине (путевые потери) и их отображение на графике напоров. Абсолютная эквивалентная шероховатость, относительная шероховатость и относительная гладкость трубопроводов. Формула Дарси-Вейсбаха для определения потерь напора по длине. График И.Никурадзе. Область вязкостного сопротивления на графике И.Никурадзе. Область гидравлически гладких труб на графике И.Никурадзе. Область доквадратичного сопротивления на графике И.Никурадзе. Область квадратичного сопротивления на графике И.Никурадзе. Местные потери напора и их расчет по формуле Вейсбаха. Коэффициенты местных сопротивлений для резкого расширения и резкого сужения трубопровода.

МОДУЛЬ 9 «Основы расчета трубопроводов»

Гидравлически длинные и гидравлически короткие трубопроводы. Случаи истечения жидкости в атмосферу и под уровень. Последовательное соединение трубопроводов. Параллельное соединение трубопроводов.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	**Наименование лабораторных работ**	**Трудоемкость в часах**
Модуль 2 Цель: знакомство с основными понятиями и определениями гидростатики и законом Паскаля. Приобретение навыков определения гидростатического давления в любой точке покоящейся жидкости	Измерение гидростатического давления, экспериментальное подтверждение основного уравнения гидростатики и закона Паскаля	5
Модуль 3 Цель: изучение распределения гидростатического давления на плоские стенки. Приобретение навыков построения эпюр гидростатического давления на плоские стенки.	Измерение гидростатического давления, экспериментальное подтверждение основного уравнения гидростатики и закона Паскаля	5
Модуль 6 Цель: изучение режимов движения жидкостей. Приобретения навыков по определению числа Рейнольдса	Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Установление законов гидравлического сопротивления и определение критического числа Рейнольдса	4
Модуль 7 Цель: изучение уравнений Д.Бернулли для элементарных струек идеальной и реальной жидкости и потока реальной жидкости. Приобрете-	Определение опытным путем слагаемых уравнения Д.Бернулли при установившемся неравномерном движении жидкости в	8

ние навыков определения слагаемых уравнений Д.Бернулли и построения графика напоров	напорном трубопроводе (три сечения)	
Модуль 8 Цель: изучения причин и видов потерь напора. Приобретение навыков определения потерь напора на линейных участках трубопроводов и гидравлических сопротивлениях	Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений	8

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 7 Цель: изучение уравнений Д.Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, элементарной струйки реальной жидкости и потока реальной жидкости.	Уравнения Д.Бернулли для движущейся жидкости.	2
Модуль 8 Цель: изучение законов гидравлического сопротивления. Приобретение навыков определения потерь напора на линейных участках трубопроводов и гидравлических сопротивлениях	Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений	2

5.4. Практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Учебным планом по дисциплине практические занятия **не предусмотрены**.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Учебным планом по дисциплине практические занятия **не предусмотрены**.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умению подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к

лекциям, лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости, выполнении расчетно-графической или контрольной работ и подготовке к зачету. Качество выполнения самостоятельной работы оценивается при текущем контроле знаний путем устного опроса.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на расчетно-графическую работу в соответствии с вариантами, номера которых выдает преподаватель, разработанными на кафедре ГТиГП. Общая тема расчетно-графической работы «Гидравлические расчеты инженерных систем». Все рисунки, схемы и чертежи выполняются вручную карандашом на миллиметровой бумаге. Работа снабжается титульным листом, на котором обозначаются фамилии студента и преподавателя, номер варианта, наименование темы, шифр группы и год. Все задачи проверяются преподавателем по мере изучения соответствующих модулей и защищаются путем устного опроса.

В рамках дисциплины проводится 30 часов лабораторных занятий, которые оцениваются посредством устного опроса. Максимальная оценка за каждое лабораторное занятие – 5 баллов, минимальная – 2 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить ее самостоятельно в компьютерном классе, по согласованным с преподавателем исходным данным по модулю, по которому пропущена лабораторная работа.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гусев, А.А. Механика жидкости и газа : учебник для вузов / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488748 (дата обращения: 13.10.2022). - (ID=150857-1)
2. Лапшев, Н.Н. Гидравлика : учебник для вузов по напр. "Стр-во" / Н.Н. Лапшев. - 2-е изд. ; испр. - М. : Академия, 2008. - 269 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Строительство). - Библиогр. : с. 265. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5278-6 : 150 р. - (ID=73485-29)
3. Лапшев, Н.Н. Гидравлика : учебник для вузов / Н.Н. Лапшев. - М. : Академия, 2007. - 269 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 256. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-2704-3 : 243 р. - (ID=65523-18)
4. Чугаев, Р.Р. Гидравлика : (техническая механика жидкости) : учебник для гидротехн. спец. вузов / Р.Р. Чугаев. - 4-е изд. ; доп. и перераб. - Л. : Энергоиздат, 1982. - 672 с. : ил. - Текст : непосредственный. - 2 р. 50 к. - (ID=79464-94)
5. Коноплев, Е.Н. Виртуальная лаборатория гидромеханики, гидравлических машин и гидроприводов : демо-версия / Е.Н. Коноплев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГТиГ. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/78066. - (ID=78066-1)

6. Коноплев, Е.Н. Виртуальная лаборатория гидромеханики, гидравлических машин и гидроприводов : презентация / Е.Н. Коноплев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ГТиГ. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/78065 . - (ID=78065-1)
7. Гиргидов, А.Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник для вузов по напр. подготовки бакалавров "Технические науки" и направления подготовки дипломированных специалистов "Техника и технология / А.Д. Гиргидов; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т, 2002. - 544 с. : ил. - Библиогр. : с. 536 - 537. - ISBN 5-7422-0258-1 : 159 р. 50 к. - (ID=15827-15)

7.2. Дополнительная литература

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Механика жидкостей и газов" направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль: Технология машиностроения : ФГОС 3+ / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод ; сост. С.С. Посадкова. - 2017. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116919 . - (ID=116919-1)
2. Конспект лекций по дисциплине "Механика жидкостей и газов" направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль: Технология машиностроения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=132068-0)
3. Механика жидкости и газа в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике : учебное пособие / Ю.Л. Курбатов [и др.]. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0731-1. - URL: https://www.iprbookshop.ru/114930 . - (ID=147533-0)
4. Механика жидкости и газа : учеб. пособие для вузов / В.С. Швыдкий [и др.]. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Академкнига, 2003. - 462 с. - (Учебники для вузов). - Библиогр. : с. 458. - ISBN 5-94628-040-6 : 304 р. - (ID=15706-8)
5. Гиргидов, А.Д. Техническая механика жидкости и газа : учебник для студентов вузов, обучающихся по строит. напр. и спец. / А.Д. Гиргидов; Санкт-Петербургский государственный технический университет. - СПб. : СПбГТУ, 1999. - 394 с. : ил. - ISBN 5-7422-0075-7 : 60 р. - (ID=4607-10)
6. Механика жидкости и газа. Виртуальный лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Г.В. Алексеев, М.В. Бондарева, И.И. Бриденко, А.И. Шашкин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09231-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494620 (дата обращения: 13.10.2022). - (ID=150856-1)
7. Чаплыгин, С.А. Механика жидкости и газа. Математика. Общая механика. Избранные труды / С.А. Чаплыгин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 429 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-03803-3. — Текст : электрон-

ный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492638 (дата обращения: 13.10.2022). - (ID=150855-1)
8. Вольмир, А.С. Оболочки в потоке жидкости и газа: задачи гидроупругости : учебное пособие для вузов / А.С. Вольмир. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06871-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/493079 (дата обращения: 13.10.2022). - (ID=150854-1)

7.3. Методические материалы

1. Решения типовых гидравлических задач : учебное пособие / составители: М.А. Скоробогатов, Е.Н. Коноплев, Ф.В. Качановский, Н.П. Курбатов, С.С. Посадкова, А.А. Андрианова ; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - 223 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1038-1 : 546 р. - (ID=135112-67)
2. Решения типовых гидравлических задач : учебное пособие / Тверской гос. техн. ун-т ; составители: М.А. Скоробогатов, Е.Н. Коноплев, Ф.В. Качановский, Н.П. Курбатов, С.С. Посадкова, А.А. Андрианова. - Тверь : ТвГТУ, 2019. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-1038-1 : 0-00. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/135025 . - (ID=135025-1)
3. Приложение к рабочей программе дисциплины "Механика жидкостей и газов" направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль: Технология машиностроения. Заочная форма обучения, курс 3 : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-РП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131954 . - (ID=131954-0)
4. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Механика жидкостей и газов" направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль: Технология машиностроения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=132069-0)
5. Задание для контрольной работы для студентов заочной формы обучения по дисциплине "Механика жидкостей и газов" направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль: Технология машиностроения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КР). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=132070-0)
6. Оценочные средства промежуточной аттестации: экзамен по дисциплине "Механика жидкостей и газов" направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль: Технология машиностроения : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Гидравлика, теплотехника и гидропривод ; разраб.: С.С. Посадкова, А.А.

Фомина. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131956 . - (ID=131956-0)
7. Барекян, А.Ш. Задачи по механике жидкости с решениями и рекомендациями по их оформлению : учеб. пособие / А.Ш. Барекян, А.К. Челышев; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 1997. - 158 с. - Библиогр. : с. 157 - 158. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-230-19420-0 : 21 р. - (ID=1338-9)

7.4. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res
2. ЭКТвГТУ: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web
3. ЭБС "Лань": https://e.lanbook.com/
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": https://www.biblioclub.ru/
5. ЭБС «IPRBooks»: https://www.iprbookshop.ru/
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): https://urait.ru/
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html

УМК размещен: https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/116919

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Механика жидкостей и газов» используются современные средства обучения: наглядные пособия, электронные плакаты, презентации, компьютерные фильмы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

Выполнение лабораторных работ предусмотрено в двух вариантах:

– на реальных физических моделях кафедры ГТиГП и

– на их виртуальных аналогах (виртуальные лаборатории), разработанных на кафедре ГТиГП.

Перечень основного оборудования (реального и виртуального):

Работа 1. Измерение гидростатического давления, экспериментальное подтверждение основного уравнения гидростатики и закона Паскаля.

Работа 2. Изучение относительного покоя жидкости при вращательном движении.

Работа 3. Определение опытным путем слагаемых уравнения Д. Бернулли при становившемся неравномерном движении жидкости в напорном трубопроводе.

Работа 4. Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости. Установление законов гидравлического сопротивления и определение критического числа Рейнольдса.

Работа 5. Изучение гидравлических сопротивлений напорного трубопровода с определением коэффициентов гидравлического трения и местных сопротивлений.

Работа 6. Изучение истечения жидкости через малые отверстия в тонкой стенке и насадки при постоянном напоре в атмосферу.

Работа 7. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.

Работа 8. Изучение истечения жидкости через отверстия и насадки.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета – по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

3. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, предусмотренных в Программе (зачетов по всем лабораторным занятиям, защищенной расчетно-графической (контрольной) работы).

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом по дисциплине курсовой проект и курсовая работа **не предусмотрены.**

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты очной и заочной форм обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения оценки «зачтено» по результатам текущей успеваемости, а также планом выполнения расчетно-графической (контрольной) работы. Студентам очной формы обучения варианты

задания на расчетно-графическую работу выдается на 2…4 неделе семестра. Студентам заочной формы обучения варианты задания выдаются во время вводной лекции.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению расчетно-графической (контрольной) работы, а также всех других видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Лист регистрации изменений к рабочей программе

Направление подготовки бакалавров – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) – Технология машиностроения

Номер изменения	Номер листа			Содержание изменения	Номер и дата протокола заседания кафедры	Дата внесения изменения	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого				
1	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Изменение трудоемкости дисциплины и формы проведения зачета	Протокол заседания кафедры ГТиГП от «02» октября 2025 г. №_2_	02.10.2025	Яблонев А.Л.