

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	СиИС (Строительства и инженерных систем)		
Учебный план	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений		
Специализация	Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики		
Квалификация	инженер-строитель		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	96	Виды контроля в семестрах: зачет, 5 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	38		
самостоятельная работа	58		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль				
Итого	96	96	96	96

Программу составил(и):

Ометова М.Ю., доцент, _____

Рецензент(ы):

Кормашова Е.Р., Директор ИАСТ, _____

Рабочая программа дисциплины

Механика жидкости и газа

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 483

составлена на основании учебного плана

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

утвержденного ученым советом вуза от 07.05.2026 протокол №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

СиИС (Строительства и инженерных систем)

Зав. кафедрой Крупнов Е.И. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой СиИС Крупнов Е.И. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области гидравлики и аэродинамики, необходимых для проектирования, строительства и безопасной эксплуатации систем инженерного обеспечения объектов атомной энергетики.
Задачи:	Сформировать у студентов целостное представление о роли гидравлики и аэродинамики в проектировании, строительстве и эксплуатации инженерного обеспечения объектов атомной энергетики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.03.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Основы гидравлики», Для изучения дисциплины студент должен знать: - фундаментальные основы высшей математики (понятия о производной, полном дифференциале, дифференциальных уравнениях и т.д.); - фундаментальные понятия и законы физики (атомистическая теория строения вещества, фазовые превращения, потенциальная и кинетическая энергии, законы сохранения); - фундаментальные понятия и законы теоретической механики (равнодействующая системы сил, момент равнодействующей, условия равновесия, теоремы об импульсе силы и импульсе действующего момента); - фундаментальные понятия и основные законы гидравлики. уметь: - применять знания, полученные при изучении математики; физики; теоретической механики; основ гидравлики. владеть: - навыками решения математических задач; - современными методами постановки и решения задач механики и физики; - современными методами постановки и решения задач гидравлики.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Дисциплина служит базовой для изучения дисциплин: «Теоретические основы теплотехники», «Инженерные системы зданий и сооружений», «Проектирование инженерных систем объектов тепловой и атомной энергетики», «Проектирование теплотехнической части ТЭС и АЭС» и других дисциплин профильной направленности.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
ОПК-1:Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности,на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
ОПК-1.5. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата	
ОПК-11:Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	
ОПК-11.1. Формулирование целей, задачи, выбор способов и методик выполнения исследования	
ОПК-11.2. Составление плана, проведение эмпирического исследования и определение потребности в ресурсах	
ОПК-11.3. Выполнение исследования, обработка и документирование результатов, представление и защита проведенного исследования	
ОПК-11.4. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	Основные законы гидравлики и аэродинамики, закономерности движения жидкостей в трубопроводах, каналах и открытых руслах; взаимодействия потока жидкости или газа с поверхностью тела, основы теории фильтрации жидкостей и газов в пористых средах (грунтах); нормативные документы (СП, ГОСТ и др.), регламентирующие гидравлические расчёты в строительстве. Методики постановки и планирования экспериментальных исследований в области механики жидкости и газа; принципы работы и устройство лабораторного оборудования для исследования гидро- и аэродинамических процессов (расходомеры, манометры, анемометры, датчики давления и скорости, PIV системы и т.д.); современные научные достижения и технологические инновации в области механики жидкости и газа применительно к строительной отрасли.

Уметь:	Применять основные уравнения механики жидкости и газа для решения практических задач строительства; рассчитывать параметры течения жидкостей и газов (скорость, давление, расход, напор) в инженерных системах зданий и сооружений; выполнять гидравлические расчёты трубопроводов, каналов, коллекторов, вентиляционных систем; определять силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности (стены, плотины, резервуары); оценивать фильтрационные характеристики грунтов и рассчитывать фильтрационные расходы. Планировать и организовывать экспериментальные исследования: определять цели, задачи, методики, необходимое оборудование и условия проведения опытов; анализировать влияние гидро- и аэродинамических факторов на работу строительных конструкций и инженерных систем (водоснабжения, канализации, вентиляции, кондиционирования и т.д.)
Владеть:	навыками проведения гидравлических расчётов для систем водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, приёмами определения потерь напора и гидравлического сопротивления в трубопроводах и каналах; методами оценки пропускной способности инженерных сетей и сооружений; навыками применения нормативных методик для обоснования проектных решений в области гидродинамики и аэродинамики строительных объектов. Методами расчёта параметров инженерных систем (трубопроводов, вентиляционных каналов, дренажных систем и т.д.) с учётом гидродинамических характеристик; способами представления результатов научных исследований в виде отчётов, статей, докладов и презентаций для профессиональной аудитории.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Установившееся движение жидкости и газов в напорных трубопроводах Тема 1. Классификация трубопроводов и расходов. Тема 2. Задачи по расчёту простого трубопровода. Тема 3. Короткие трубопроводы. Тема 4. Длинные трубопроводы (простой, последовательное и параллельное соединение труб, задача о трёх резервуарах, расчёт сложных разветвленных трубопроводов, расчёт кольцевых трубопроводов, расчёт трубопроводов для газов).			
/Лек/	5	8	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	18	
Раздел 2. Истечение жидкостей и газов из отверстий и насадков. Тема 1. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке. Тема 2. Сжатие струи. Коэффициенты сжатия, сопротивления, скорости и расхода. Тема 3. Истечение через насадки. Типы насадков. Тема 4. Водосливы. Истечение жидкости через водосливы. Тема 5. Истечение газов из отверстий.			
/Лек/	5	4	
/Пр/	5	2	
/СР/	5	12	
Раздел 3. Равномерное безнапорное установившееся движение воды в каналах Тема 1. Основные понятия и определения. Особенности движения жидкости в каналах. Тема 2. Формы сечений каналов и их гидравлические характеристики. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Тема 3. Основные типы задач по расчёту каналов. Тема 4. Движение жидкости в самотечных трубопроводах.			
/Лек/	5	6	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	15	
Раздел 4. Движение грунтовых вод Тема 1. Виды движения грунтовых вод. Тема 2. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Тема 3. Безнапорное движение грунтовых вод. Тема 4. Напорное движение грунтовых вод.			
/Лек/	5	6	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	13	
/За/	5	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). При проведении занятий и организации самостоятельной работы обучающихся используются следующие традиционные и интерактивные технологии. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: информационная лекция, лекция-визуализация, практические занятия, самостоятельная работа. Лекции. Информационная лекция в классическом варианте предполагает одностороннее изложение больших объемов информационного материала. Лекция-визуализация учит обучающегося преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п. Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Средством формирования универсальных и профессиональных компетенций выступает, помимо аудиторной, и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие её формы: - подготовка к проверке текущего контроля знаний включает в себя работу с конспектом лекций; с ресурсами Интернета; составление плана и тезисов ответа; - подготовка к практическим занятиям, включает в себя работу с конспектом лекций; с нормативными документами и справочной литературой; с ресурсами Интернета; решение типовых задач; - подготовка к зачету включает в себя работу над учебным материалом; с конспектом лекций; с ресурсами Интернета. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности

в режиме взаимодействия обучающихся друг с другом и с преподавателем. Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях: Блиц-игры – кратковременные игровые взаимодействия в процессе обучения, направленные на проверку или закрепление знаний. Пленарные дискуссии - обычно возникают в процессе обмена мнениями по окончании какой-либо групповой деятельности, и преподаватель может управлять возникновением таких дискуссий. Балльно-рейтинговые технологии. Тестовые технологии. Контроль можно осуществлять с привлечением разнообразных технических средств. Видом компьютерного тестирования является электронный тест. Электронные тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знания и понимания.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

1. Основные уравнения гидравлики.
2. Гидравлические параметры потока жидкости.
3. Потери напора в трубопроводах.
4. Классификация трубопроводов и расходов.
5. Задачи по расчёту простого трубопровода.
6. Короткие трубопроводы.
7. Длинные трубопроводы (простой трубопровод).
8. Последовательное и параллельное соединение труб.
9. Задача о трёх резервуарах.
10. Разветвленные трубопроводы. Основы расчета.
11. Выбор главной магистрали разветвленного трубопровода.
12. Расчет простого участка трубопровода.
13. Расчет ответвлений.
14. Выбор и расчет насосного оборудования.
15. Расчёт кольцевых трубопроводов.
16. Расчёт трубопроводов для газов.
17. Особенности движения жидкости в каналах. Основные понятия и определения.
18. Формы сечений каналов и их гидравлические характеристики.
19. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.
20. Основные типы задач по расчёту каналов.
21. Движение жидкости в самотечных трубопроводах.
22. Основные понятия и классификация водосливов.
23. Водослив с тонкой стенкой.
24. Виды движения грунтовых вод.
25. Основной закон фильтрации (закон Дарси).
26. Безнапорное движение грунтовых вод.
27. Напорное движение грунтовых вод.
28. Основы расчета трубопроводов инженерных систем.
29. Выбор конструктивных схем инженерных систем.
30. Выполнение прочностных расчетов газопроводов.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Моргунов К. П.	Механика жидкости и газа: Учебное пособие для вузов, ,	Издательство "Лань", 2024,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Чугаев Р.Р.	Гидравлика (техническая механика жидкости) : учеб. для вузов, ,	Л. : Энергоиздат, 1982.,

7.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Е.Р. Кормашова, Е.И. Крупнов	Методические указания к изучению дисциплины "Гидравлика трубопроводных систем", ,	Иван. гос. политех. ун-т. - Иваново, 2018,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Лицензионное программное обеспечение вуза: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice. Программы Microsoft Office EXCEL, Microsoft Word. Свободно распространяемое: программный пакет Moodle. Прикладное программное обеспечение: Яндекс, Opera, MozillaFirefox и др.
--	--

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭБС издательства "Лань", https://e.lanbook.com/
7.3.2.2	Электронная библиотека ИВГПУ, https://lib.ivgpu.ru/

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Помещения для лекционных и практических занятий представляют собой учебные аудитории, оснащенные оборудованием (столы, стулья, доска, наглядные пособия), и техническими средствами обучения (компьютер, проектор и экран). Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к зачету и практическим занятиям. Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовка к практическим занятиям: внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выпишите основные термины; ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя; готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы; рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы и использовать их в дальнейшем обучении. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение тестовых заданий;
- выступления с докладами, сообщениями;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины, в форме блиц-игры;
- оценку уровня усвоения материала в виде интерактивной технологии получения обратной связи – график;
- участие в собеседованиях, дискуссиях и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к тестированию;
- подготовки к зачету.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – зачету. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лекций, практических занятий; контрольными мероприятиями; учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов для подготовки к зачету. После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.