

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 06 » октября 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Основы механики жидкости и газа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика
(код и наименование направления)

Направленность: Прикладная механика (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса фундаментальных знаний в области механики жидкости и газа как основы изучения общетехнических и специальных дисциплин, связанных с движением жидкости или газа

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- виды механического движения и равновесия жидкостей и газов;
- основные законы механики жидкости и газа;
- основные модели жидких и газообразных сред.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-11	ИД-1ОПК-11	Знать способы задания движения сплошной среды	Знает проблемы и задачи прикладной механики	Тест
ОПК-11	ИД-2ОПК-11	Знать тензорные величины, описывающие деформационное и жесткое движение жидкой частицы и ее напряженное состояние. Уметь находить вектор напряжений, его касательную и нормальную составляющие на произвольно ориентированной площадке	Умеет решать задачи прочности, динамики, надежности с привлечением физико-математического аппарата	Тест
ОПК-11	ИД-3ОПК-11	Уметь находить скорости и давления в точках идеальной жидкости для различных случаев ее равновесия и движения. Уметь находить скорости, давления и напряжения в точках вязкой жидкости при ее ламинарном и турбулентном движении.	Владеет навыками применения компьютерных технологий для решения задач прикладной механики	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-12	ИД-1ОПК-12	Владеть навыками выбора метода решения поставленной задачи механики жидкости и газа	Знает современные тенденции развития техники и технологии	Дифференцированный зачет
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Уметь: находить кинематические характеристики сплошной среды (скорости, ускорения, линии тока, траектории) при задании ее движения способами Эйлера и Лагранжа	Умеет применять в профессиональной деятельности подходы и принципы прикладной механики	Отчёт по практическому занятию
ОПК-12	ИД-3ОПК-12	Владеть навыками рационального выбора модели жидкости или газа, описывающей основные черты исследуемого явления	Владеет навыками использования методов решения прикладных задач с учетом современного состояния проблемы.	Дифференцированный зачет
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знать основные законы механики сплошной среды. Знать основные модели жидких и газообразных сред: уравнения, описывающие их равновесие и движение, уравнения состояния и определяющие соотношения	Знает основные принципы и подходы, гипотезы прикладной механики.	Тест
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Владеть: навыками формулировки реальных задач, связанных с равновесием или движением жидкости или газа в терминах механики жидкости и газа	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по заданной проблеме	Дифференцированный зачет
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Уметь находить тензорные кинематические характеристики, характеризующие деформационное и жесткое движения жидкой частицы	Владеет навыками проведения анализа математических моделей	Отчет по практике

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Введение	4	4	0	10
Предмет и задачи механики жидкости и газа. Основная гипотеза МЖГ. Критерий Кнудсена.				
Гидростатика	4	4	0	10
Уравнение Эйлера Основное уравнение гидростатики				
Кинематика сплошной среды	4	6	0	20
Способы Лагранжа и Эйлера задания движения сплошной среды Линии тока и траектории. Трубка тока и струя. Тензор скоростей деформаций и тензор вихря.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Динамика сплошной среды	6	10	0	24
Тензор напряжений. Формула Коши. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности Теорема об изменении количества движения. Уравнения движения и уравнения равновесия. Теорема об изменении момента количества движения. Движение вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса				
ИТОГО по 5-му семестру	18	24	0	64
ИТОГО по дисциплине	18	24	0	64

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Получение барометрических формул и вычисление силы Архимеда для разных уравнений состояния жидкости (газа) в условиях постоянной и переменной гравитационной силы
2	Исследование формы поверхности жидкости в сосуде: а) движущемся поступательно с постоянным ускорением в поле сил тяжести; б) вращающемся с постоянной угловой скоростью
3	Определение скоростей и давлений при ламинарном движении несжимаемой ньютоновской жидкости в трубе
4	Использование уравнения Бернулли для определения скорости истечения жидкости (газа) через отверстие в большом открытом(замкнутом) резервуаре для различных случаев баротропии

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа : учебник для вузов. 7-е изд., испр. М. : Дрофа, 2003. 840 с.	113
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Алексеев Г. В., Бондарева М. В., Бриденко И. И., Шашкин А. И. Механика жидкости и газа. Виртуальный лабораторный практикум Москва : Юрайт, 2019	1
2	Гидравлика: учебник для вузов / К. П. Моргунов. - Санкт- Петербург: Лань, 2014. - 276 с	5
3	Курбатов Ю. Л., Бирюков А. Б., Новикова Е. В., Заика А. А. Механика жидкости и газа в промышленной теплотехнике теплоэнергетике Москва Вологда: Инфра-Инженерия, 2021	1
4	Механика жидкости и газа: учебник для вузов / А.А. Гусев. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 208 с.	1
5	Механика жидкости и газа: учебник для вузов / К.П. Моргунов. - Москва: Юрайт, 2020. - 234 с.	1
6	Механика жидкости и газа: учебник для вузов/ Л.Г. Лойцянский. - 7-е изд., испр. - М.: Дрофа, 2003.- 840 с.	113
2.2. Периодические издания		
1	Известия Российской академии наук. Механика жидкости и газа. 2018, № 4 выпуск Москва : Наука	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бутко, Г. Ю., Никифоров, А. О. Механика жидкости и газа. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский? государственный? университет промышленных технологии? и дизаи?на, 2018	https://doi.org/10.23682/102444	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с	https://e.lanbook.com/book/169278	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК	10
Лекция	Проектор+ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
