МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



Гидромеханика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева**

Учебный план Направление 15.03.03 - РФ, 650500 - КР Прикладная механика
Профиль "Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 59,8

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Недель	12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,2	48,2	48,2	48,2
Сам. работа	59,8	59,8	59,8	59,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, Герман К.А.; к.т.н., доцент, Джаманкулов А.К. _____

Рецензент(ы):
д.ф.-м.н., профессор, Рычков Б.А. _____

Рабочая программа дисциплины
Гидромеханика

разработана в соответствии с ФГОС 3++:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (приказ Минобрнауки России от Пн 09.08.21 г. № 729)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Механики и приборостроения имени Я.И. Рудаева

Протокол от Вт 26.08.24 г. № 1
Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Джаманкулов А.К. _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
22 сентября 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Протокол от 28 августа 2025 г. № 1
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № 1
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
__ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель - сформировать у студентов систему знаний в области механики жидкости и газа на базе общих теорем, с последующим углубленным изучением разделов динамики идеальных и вязких жидкостей и газов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы теории пластичности и ползучести
2.1.2	Планирование эксперимента и методы обработки данных
2.1.3	Термодинамика и теплопередачи
2.1.4	Численные методы в прикладной механике
2.1.5	Экспериментальная механика деформируемого твердого тела
2.1.6	Теория упругости
2.1.7	Вычислительная математика
2.1.8	Сопротивление материалов
2.1.9	Спецглавы высшей математике
2.1.10	Уравнения математической физики
2.1.11	Аналитическая механика
2.1.12	Высшая математика
2.1.13	Материаловедение
2.1.14	Физика
2.1.15	Химия
2.1.16	Теоретическая механика
2.1.17	Введение в профессиональную деятельность
2.1.18	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Компьютерный инжиниринг
2.2.2	Метод конечных элементов
2.2.3	Патентоведение
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Экономика и организация производством

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследования, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	физико-математическим аппаратом для проведения исследований; навыками использования математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	основные физические свойства жидкостей и газов; основы кинематики: общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов; одномерные потоки жидкостей и газов; элементы подобия гидродинамических процессов; теорию гидродинамических сопротивлений; потоки вязких жидкостей; роль гидродинамики в геологоразведке; законы фильтрации нефти, газа и воды; установившиеся и неустановившиеся движения жидкости и газа в пористой среде; основы теории многофазных систем; особенности фильтрации неньютоновской жидкости; движение жидкости и газов в трещиноватых и трещиновато-пористых средах.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	производить расчеты: равновесия жидкостей и газов, их движения и истечения в различных средах, массообмена при различных комбинациях видов фаз, проектировать системы подачи и эвакуации жидких и газообразных сред.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методиками проведения типовых гидродинамических расчетов течений жидкости и газа для различных классов задач, навыками выполнять оценочные расчеты, а также применять численные методы при реализации решений с помощью компьютеров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Сплошная среда и ее кинематика Введение. Механика жидкости и газа и ее место среди естественных и технических наук. Исторический обзор достижений гидроаэромеханики.							
1.1	Основные гипотезы. Модель сплошной среды (континуума). Пространство, время и масса. Принцип равноправия инерциальных систем координат. Приближение или принцип сплошности (непрерывности). Приближение или гипотеза индивидуализации. Средние (макроскопические) величины. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Лекция-консультация
1.2	Линии тока и траектории жидких частиц. Решение задач. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.3	Механика жидкости и газа, её задачи и место среди естественных и технических наук. Некоторые сведения из истории её развития. Некоторые понятия и свойства сплошных сред. /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.4	Лагранжево описание движения сплошной среды. Непрерывность и однозначность (принцип сплошности). Эйлерово описание движения сплошной среды Скалярные, векторные и тензорные поля. Дифференцирование по пространственным координатам и времени /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

1.5	Переход от лагранжева описания к эйлеровому. Переход от эйлерова описания к лагранжевому. В задачах 1, 2 осуществить переход от лагранжева описания движения сплошной среды к эйлеровому описанию. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Работа в малых группах
1.6	Основные газодинамические понятия и зависимости. Некоторые физические свойства газов и жидкостей. Решение задач /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.7	Установившиеся, неустановившиеся и потенциальные движения. Линии тока и траектории. Потенциальные движения. Поверхность тока. Трубка тока. Траектория частицы. Струя. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.8	Решение задач. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.9	Теорема Стокса. Двойные тройные интегралы /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.10	Вихревое движение частиц жидкости и газа. Вихревая линия и вихревая трубка. Интенсивность вихревого шнура. Вторая теорема Гельмгольца. Циркуляция скорости. Теорема Стокса. Первая теорема Гельмгольца /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Мозговой штурм
1.11	Решение задач на определение линии тока, траектории частиц /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
1.12	Решение системы линейных дифференциальных уравнений второго порядка. Задача Коши. /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
	Раздел 2. Динамика сплошной среды.							
2.1	Распределение сил в сплошной среде. Объёмные и поверхностные силы. Тензор напряжений. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Лекция-консультация
2.2	Физический смысл компонент тензора напряжений. Доказать, что σij σik σkj – инвариант тензора напряжения /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Обратная связь
2.3	Задачи на вычисление тензора /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

2.4	Закон изменения количества движения и уравнение динамики сплошной среды в напряжениях. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.5	Интеграл уравнений Эйлера. Теорема Бернулли. Гидростатика. Основные уравнения гидростатики. Гидростатика относительного покоя /Пр/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1	1	Дискуссия
2.6	Закон Архимеда. /Ср/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.7	Уравнение динамики невязкой жидкости в форме Громека–Лэмба. Интеграл уравнений Эйлера теорема Бернулли /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
2.8	Вывод уравнения неразрывности. Динамика идеальной среды. Уравнение Бернулли. Одномерные задачи о течении идеальной несжимаемой жидкости. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Работа в малых группах
2.9	1. Записать теорему Бернулли для изотермического движения невязкого газа. Методическое указание. Необходимо интегрированием найти функцию давления при изотермическом течении газа и подставить её в теорему Бернулли. /Ср/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
	Раздел 3. Гидростатика. Основные уравнения гидростатики.Газовая динамика.							
3.1	Уравнения состояния газа. Первый закон термодинамики. Теплоёмкость. Теплосодержание Второй закон термодинамики. Энтропия. Изоэнтропические формулы. Основные закономерности для расчёта прямого скачка уплотнения /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.2	Задачи: Одномерное изоэнтр. течение идеального газа. Расчет параметров потока при течении идеального газа по трубе переменного течения. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Обратная связь
3.3	Скорость распространения малых возмущений в газе (скорость звука). /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

3.4	Вихрь, ротор, циркуляция. Теорема Стокса. Циркуляция вектора скорости вдоль контура бесконечного малого прямоугольника. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.5	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.6	Плоское безвихревое движение несжимаемой жидкости. Применение функции комплексного переменного. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Лекция-консультация
3.7	Примеры плоских безвихревых потоков идеальной жидкости. Диполь в плоскопараллельном потоке. Обтекание кругового цилиндра с циркуляцией и без циркуляции. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1	1	Работа в малых группах
3.8	Метод аналитических функций в теории плоскопараллельного безвихревого потока несжимаемой жидкости /Ср/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.9	Динамика вязкой жидкости. Уравнения Стокса изотермического движения вязкой жидкости. Линейная связь между тензором напряжений и тензора скоростей деформаций /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Мозговой штурм
3.10	Медленное движение шара в вязкой жидкости. Формула Стокса. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		
3.11	Криволинейные системы координат. Запись уравнений Стокса в сферической системе координат. /Ср/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.12	Установившееся движение вязкой несжимаемой жидкости по цилиндрическим и призматическим трубам/Ламинарный пограничный слой в несжимаемой жидкости. Обтекание плоской пластинки в её собственном направлении при больших скоростя. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Мозговой штурм
3.13	Пример установившегося движения неньютоновской вязкопластической жидкости по цилиндрической трубе постоянного сечения. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	1		Работа в малых группах
3.14	Вывод уравнения энергии. Общие уравнения движения . Второе начало термодинамики /Ср/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.15	Решение уравнения Блазиуса. Коэффициент сопротивления пластинки. Контрольная работа. Расчет погран. слоя /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			

3.16	Численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений. /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.17	Интегральные уравнения пограничного слоя. Структура турбулентного пристеночного пограничного слоя. /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.18	Профили касательного напряжения и скорости в пристеночном пограничном слое. Аппроксимация в виде полинома /Ср/	8	1,8		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.19	Комплексные технологии виртуального моделирования и инженерного анализа. ANSYS Nastran Fluent /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.20	Итоговая контрольная работа. Обтекание теплоизолированной пластины потоком газа (жидкости). /Пр/	8	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.21	По заданному массовому расходу определить перепад давлений и по заданному перепаду давлений определить массовый расход /Ср/	8	4		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2			
3.22	Общие правила работы в лаборатории. Техника безопасности. Работа № 1. Изучение режимов движения жидкостей в трубах /Лаб/	8	1			1	1	Работа в малых группах
3.23	Тема: Экспериментальное исследование движения жидкости в трубе. Работа № 2. Определение коэффициента гидравлического сопротивления трения по длине для прямой горизонтальной трубы постоянного сечения /Лаб/	8	2				2	
3.24	Тема: Работа № 3. Изучение характера зависимости коэффициента местных потерь пробкового крана от числа Рейнольдса /Лаб/	8	1			1	1	Обратная связь
3.25	Тема: Визуальное исследование режимов течения жидкости в круглой трубе и построение эпюры скорости в поперечном сечении неравномерного потока. Работа № 4. Изучение уравнения Бернулли /Лаб/	8	1				1	
3.26	Тема: Определение времени истечения газа из резервуара постоянной ёмкости. /Лаб/	8	1				1	

3.27	Тема: Теория пограничного слоя Определение параметров пограничного слоя на плоской пластине, обтекаемой в продольном направлении /Лаб/	8	1			1	1	Творческое задание
3.28	Тема: Одномерная газовая динамика. Компьютерный расчет . Работа № 7. Режимы работы сопла Лаваля. /Лаб/	8	1			1	1	Обратная связь
3.29	Тема: Изучения характера движения по трубе . Работа 8. Измерение расходов жидкостей, газов и паров. /Лаб/	8	1				1	
3.30	Тема: Работа № 9.. Определение параметров пограничного слоя на плоской пластине, обтекаемой в продольном направлении /Лаб/	8	1			1	1	Работа в малых группах
3.31	Работа №10. Определение времени истечения газа из резервуара постоянной ёмкости /Лаб/	8	1				1	
3.32	Определение коэффициента сопротивления шара при струйном режиме обтекания . /Лаб/	8	1			1	1	Работа в малых группах
3.33	Консультации /КрТО/	8	0,2					
3.34	Подготовка к зачету /Зачёт/	8						

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проверки на степень обученности ЗНАТЬ:
1. Содержание основной задачи аэродинамики?
2. При каких условиях справедлива гипотеза сплошности?
3. Что называют вязкостью сплошной среды?
4. Какие параметры характеризуют вязкость жидкостей и газов?
5. Как записывается закон сохранения массы и уравнение неразрывности для одномерного установившегося движения жидкости?
6. Чем отличаются векторы плотности распределения объёмных и поверхностных сил?
7. Какими свойствами обладает тензор напряжений?
8. Какие природные явления в газах и жидкостях подтверждают истинность второй теоремы Гельмгольца?
9. В чём практическое значение теоремы Стокса в гидромеханике?
10. Что характеризуют с количественной стороны сам тензор скоростей деформаций и его компоненты?

Контрольные вопросы для проверки на степень обученности УМЕТЬ,ВЛАДЕТЬ:
1. Как записывается закон сохранения массы и уравнение неразрывности для одномерного установившегося движения жидкости?
2. Чем отличаются векторы плотности распределения объёмных и поверхностных сил?
3. Какими свойствами обладает тензор напряжений?
4. Чем отличается уравнение баланса энергии от уравнения Бернулли?
5. Что больше: температура торможения или температура в движущемся потоке газа?
6. Чему равняется температура торможения газа, заключенного в баллон, в котором давление составляет 200 атмосфер?
7. Что называют максимальной скоростью, возможной в потоке движущегося газа?

8. Что называют критической скоростью движущегося потока газа?
9. Что называют коэффициентом скорости движущегося потока?
10. В чем отличие двух чисел, характеризующих скорость потока газа: числа М и числа λ?
11. Как выглядит дифференциальное уравнение Гюгонио?
12. Какое течение в сопле Лаваля называется расчётным?

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовый контроль осуществляется с помощью тестов по отдельным темам или разделам курса.
вопросы для теста и экзамена находятся в приложении

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету
Подготовка и защита отчетов по практическим и лабораторным занятиям.
Выполнение и защита упражнений.
КОПТ
Выполняя какое-либо задание, студент зарабатывает определенное количество баллов, в зависимости от типа задания и от правильности его выполнения. Такие задания являются контрольными точками, по которым преподаватель оценивает рейтинг учащихся.
Виды контрольных точек и начисление баллов за него:
1. Выполнение упражнений – 20 баллов.
2. Типовые задания – 15 баллов.
3. Одна практическая работа – 3 балла.
4. Контрольная работа по содержанию темы – 3 балла.
5. Устный ответ – 3 балла.
6. Решение задач по теме – 3 балла.
7. Участие в олимпиаде – 5 баллов.
8. Позитивная активность на занятиях – 5 баллов.
9. Промежуточный итоговый контроль (зачет) – 20 баллов.
Штрафные баллы:
1. Отклонение от графика и несвоевременная сдача работы – минус 10 баллов.
2. Отказ от устного ответа, пропуски занятий и опоздания (без уважительной причины) – минус 5 баллов.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мамбетов Ш.А.	Геомеханика. В 2-х томах. Т. 1. Основы геомеханики: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л1.2	Мамбетов Ш.А., Абдиев А.Р.	Геомеханика. В 2-х т. Т. 2. Геомеханические процессы в породных массивах: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л1.3	Кожогулов К.Ч., Никольская О.В.	Геомеханика: учебник	Бишкек: КГТУ им. И. Раззакова 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Яковлева Л.В., Пикалова И.Ф., Балаева И.Л.	Механика жидкости и газа: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы: методические указания	М.: МГУП 2000
Л2.2	Мамбетов Ш.А.	Геомеханика: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2000

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	МГУП	Механика жидкости и газа: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы	Москва .: МГУП 2000
Л3.2	Юрченко С.Г.	Механика грунтов: методические указания по изучению дисциплины и задание для контрольной работы	М.: МГУП 2000

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	MathCAD, MathLAB, ANSYS NASTRAN (Fluent)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Http://stay.ru

6.3.2.2	http://www.educentral.ru/ - первый Российский образовательный портал
6.3.2.3	http://www.ed.gov.ru/ - сайт министерства образования и науки РФ
6.3.2.4	Http://edu.ru
6.3.2.5	http://window.edu.ru http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&
6.3.2.6	Форумы http://www.edu.ru/index.php?page_id=10
6.3.2.7	http://window.edu.ru/window/library?p_rid=68296 (методические указания по расчѐту простого трубопровода)
6.3.2.8	lhttp://lib.krgtu.ru/ebibl_main.php?section=bell – библиотека по техническим наукам
6.3.2.9	http://dic.academic.ru/searchall.php/ - словари и энциклопедии на Академике
6.3.2.10	http://www.referats.net/ - База из 732142 рефератов, курсовых

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	- Компьютеры;
7.2	- Тезисы лекций;
7.3	- электронная доска
7.4	Для завершения выполнения работ и оформления отчетов используются компьютеры кафедрального класса (аудитория -6-корпус)
7.5	Наглядные пособия:
7.6	Общие стенды: Гидростенд состоит из расходного бака 1; рабочего участка 2 (для данной лабораторной работы это стеклянная трубка постоянного сечения диаметром 13.6 мм); вентиля 3, регулирующего расход воды через рабочий участок; бака 4 с подкрашивающей
7.7	жидкостью, которая подается по трубке малого диаметра в центральную
7.8	часть стеклянной трубы. Вода в расходный бак подается от водопровода
7.9	через вентиль 5.
7.10	Примерный перечень оборудования по обеспечению лабораторных занятий:
7.11	Оборудование
7.12	Стеклянна яцилиндрическая трубка диаметром 13.6 мм и длиной 900 мм. Гидростенд
7.13	Основной частью установки является баллон. К баллону присоединен короткий патрубок, к которому крепится образцовый манометр. На выходе из патрубка установлено сопло. В центре баллона помещена термопара \для замера температуры воздуха в процессе истечения. Выводы
7.14	термопары и манометра присоединены к плате DAQ 5. Перед опытом баллон закачивается воздухом от компрессора .
7.15	Установка представляет собой шар 40 d = мм, подвешенный на жесткой тензометрической балке с помощью жёсткого подвеса. Тензометрическая балка изготовлена из текстолита; в корневом сечении ее наклеены два проволочных тензометрических датчика, являющиеся плечами измерительного моста. С целью уменьшения колебаний шара в горизонтальной плоскости подвес шара перемещается во фторопластовых втулках упор. Шар обдувается воздушным потоком из сопла (мм 5 . 20 dc =). Сопло с подводящим трубопроводом закреплено на столе и может перемещаться в вертикальном и горизонтальном направлениях с целью регулирования. Стенд
7.16	Компрессор, ресивер, выхлопная труба, диафрагма, задвижка, термопара, сопло Установка

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

Для практических занятий необходимы три тонких (ученических) тетради. Желательно в клетку. Одна − для работы в аудитории. Две другие − для внеаудиторной работы (одна из двух тетрадей, поочередно, сдаётся на контроль преподавателю во время практических занятий).
В тетрадях необходимо писать: порядковый номер занятия; тему занятия; условия задач; решение задачи; ответ к задаче.
Для практических занятий необходимо иметь: линейку; циркуль; простой карандаш; ластик; ЭКВМ (калькулятор).
Технология работы: перед занятием каждый студент изучает теоретический материал по конспектам лекций и одному из учебников, запоминает понятия и закономерности; на практическом занятии, в течение первых 8–10 минут проводится контрольная работа по теоретическому материалу темы практического занятия. Контрольная работа содержит 5–7 вопросов первого и второго уровней знаний. Подготовка к практическому занятию по теории считается удовлетворительной, если правильными будут ответы не менее чем на 3–4 вопроса; после контрольной работы и решения типовой задачи преподавателем, каждый студент работает индивидуально на своем рабочем месте.
Целью работы является самостоятельное овладение приёмами решения задач, предлагаемых для решения в аудитории. В процессе решения задачи желательно записывать мысли, сопровождающие решение. Это стимулирует ясность мышления, а в случае выбора неверного пути решения позволяет найти ошибку. Результаты работы в семестре учитываются на экзамене.
Система балльной аттестации при изучении курса осуществляется по накопительной системе баллов и предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой

дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.

Технологические карты дисциплины представлены в ПРИЛОЖЕНИИ .

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашних заданий, типовых расчетов).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде или с помощью компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой. Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемой программой.
При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях. За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте.
Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятия студент получает домашнее задание - 5-10 примеров, в зависимости от сложности, по пройденным темам. Для выполнения домашних заданий студентам необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия, проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях. Выполнение домашних заданий поощряется баллами, указанными в технологической карте.
Руководство и координацию группы студентов осуществляет – преподаватель кафедры механики. Все студенты-лаборанты работают по индивидуальному заданию, осваивают навыки самостоятельной работы. Для занятий руководитель составляет календарный график, в котором указывает время, отводимое студенту для выполнения того или иного раздела практики. Его творческие способности надо раскрывать и стимулировать наглядностью использования результатов его исследований в практических целях.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль по дисциплине проводится в виде контрольной работы или с применением компьютерной контрольно-обучающей программы тестирования (КОПТ). Образцы контрольных работ и КОПТ приведены в ПРИЛОЖЕНИЯХ № соответственно. До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние задания, защитить РГЗ. Контрольные работы и компьютерное тестирование проводятся в отведенное преподавателем время согласно технологической карте. В случае, если студент отсутствовал на рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации. Если студент за рубежный контроль набирает менее минимального количества баллов, указанных в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте. Шкала оценивания для Контрольной работы (рубежный контроль). Контрольная работа представляет собой определение характеристик исследуемых материалов или доклада на заданную тему. В процессе выполнения контрольной работы, студент должен воспользоваться основными навыками и знаниями. За выполнения задания:

Оценка (стандартная)	Баллы	% выполнения
отлично	60	76-100
хорошо	40	51-75
удовлетворительно	20	25-50

неудовлетворительно 5 менее 25

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Перед выполнением контрольной работы студенту необходимо повторить пройденный теоретический материал по данному разделу, выписать и выучить используемые в данном разделе формулы, проработать задания из домашней работы и РГЗ. Образцы выполнения контрольных работ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ № .

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОПТ

Компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования включают в себя задания с четырьмя вариантами ответов. В каждом задании можно обратиться к кратким методическим указаниям, разъясняющим каким методом, на основе использования какой формулы решается данное задание. После окончания тестирования, компьютер выдает каждому студенту, количество верно решенных заданий.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОПТ

Компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования включают в себя задания с четырьмя вариантами ответов. В каждом задании можно обратиться к кратким методическим указаниям, разъясняющим каким методом, на основе использования какой формулы решается данное задание. После окончания тестирования, компьютер выдает каждому студенту, количество верно решенных заданий.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ

При явке на промежуточную аттестацию (экзамен, зачет, диф.зачет) студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале аттестации. На промежуточном контроле студент должен верно ответить на теоретические вопросы билета и решить практические задания. Оценка промежуточного контроля:
- 10 баллов - вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ. 20 баллов - вопросы для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ в ПРИЛОЖЕНИИ № .

Шкала оценивания УСТНОГО ОПРОСА (текущий контроль):
При оценке УСТНОГО ОТВЕТА на проверку уровня обученности ЗНАТЬ учитываются следующие критерии:
1. Знание основных процессов изучаемой предметной области, глубина и полнота раскрытия вопроса.
2. Умение объяснить сущность явлений, событий процессов. Делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.
3. Владение терминологическим аппаратом и использование его при ответе.
3. Владение монологической речью, логичность и последовательность ответа, умение отвечать на поставленные вопросы, выражать свое мнение по обсуждаемой проблеме.
85-100% (9 -10 баллов) ставится, если студент: полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры; излагает материал последовательно и правильно, с соблюдением исторической и хронологической последовательности;
70-84% (8 - 7 баллов) ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 85-100%, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
60-69% (6 - 5 баллов) ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-59% (4 - 3 баллов) ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
Шкала оценивания на Экзамене: Баллы (рейтинговой оценки) Оценка (стандартная) Требования к знаниям
27-30 зачет Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими - видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций
24-26 Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине
20-23 Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой

Менее 20 Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка
«неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

Оценка по 100-бальной шкале	Оценка по традиционной системе
85 – 100	Зачтено (отлично)
70 – 84	Зачтено (хорошо)
60 – 69	Зачтено (удовлетворительно)
0 – 59	Незачтено (неудовлетворительно)