

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

_____ Т.Г. Черкасова

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Гидрогазодинамика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) 02 Инженерная защита окружающей среды

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная

Кемерово 2018 г.



1537060188

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ЭПХиНТ А.А. Андриюшков

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры энергоресурсосберегающих процессов в химической и нефтегазовой
технологиях

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой энергоресурсосберегающих процессов в
химической и нефтегазовой технологиях

..

подпись

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная
безопасность

Л.А. Шевченко

подпись

ФИО



1537060188

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Гидрогазодинамика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

общекультурных компетенций:

ОК-8 - способностью работать самостоятельно

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1 - способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Результаты обучения по дисциплине:

Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.

Нормы профессиональной деятельности.

Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.

Формулировать задачи организации собственной деятельности; ставить задачи и находить пути их решения.

Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.

Навыками оценки эффективности и качества собственной работы

2 Место дисциплины "Гидрогазодинамика" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Высшая математика, Физика.

В области решения дифференциальных уравнений, вычисления неопределенных и определенных интегралов. Исследование функций на максимум и минимум. Скалярные и векторные величины. Решение задач кинематики, применение законов Ньютона, сохранения энергии. Расчеты на основе молекулярно-кинетической теории. Адиабатное движение газа.

3 Объем дисциплины "Гидрогазодинамика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Гидрогазодинамика" составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов	72		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	40		
Форма промежуточной аттестации	зачет		



1537060188

4 Содержание дисциплины "Гидрогазодинамика", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия



1537060188

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ



1537060188

<p>1. Введение.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предмет механика жидкости и газа. Внутренняя и внешняя задача. Методы описания и виды движения среды. • Основные свойства жидкостей и газов. Плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость, поверхностное натяжение. Зависимость свойств от давления и температуры. 	2	
<p>2. Гидростатика.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. • Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. • Способы измерения давления, уровня и высоты гидравлического затвора. Гидростатические машины. 	2	
<p>3. Основы гидродинамики.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия кинематики жидкости. Объемный и массовый расход жидкости и газа. Стационарное и нестационарное движение жидкости. • Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. • Движение идеальной жидкости. Субстациональная производная. Дифференциальное уравнение неразрывности. • Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости Эйлера. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. • Движение реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Гидравлические потери. • Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса. Условия однозначности. • Критерии гидродинамического подобия. Критериальное уравнение гидродинамики. • Движение тел в жидкостях. Скорость осаждения. 	2	
<p>4. Ламинарное движение жидкости.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Течение Пуазейля и Куэтта. • Закон Стокса для ламинарного течения жидкости в трубах. • Ползущие течения. 	2	
<p>5. Турбулентное движение жидкости.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пристеночная и свободная турбулентность. Основные характеристики. Осредненная и мгновенная пульсационная скорости. Интенсивность турбулентности. Турбулентная вязкость. Циркуляция скорости. • Уравнения Рейнольдса для турбулентного движения реальной жидкости. 	2	
<p>6. Основы теории пограничного слоя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уравнения пограничного слоя Прандтля. • Отрыв пограничного слоя. Вихревая дорожка Кармана. • Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Сопротивление давления. • Способы предотвращения отрыва пограничного слоя. • Теорема Жуковского о подъемной силе. 	2	
<p>7. Основы газовой динамики.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уравнения Бернулли для потока сжимаемой жидкости. Параметры полного торможения. • Скорость звука. Условия перехода скорости потока через скорость звука. • Неравномерное движение сжимаемой среды. Ударные волны. Прямые и косые скачки уплотнения. • Гидравлический удар. 	2	
Итого за 3 семестр (4 семестр)	16	



1537060188

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. "Измерение вязкости жидкостей на ротационном вискозиметре РВ-8"	4		
2. "Равновесие жидкости во вращающемся сосуде"	4		
3. "Определение режимов течения вязкой жидкости"	4		
4. "Определение гидравлического сопротивления при движении жидкости в трубопроводе"	4		
ИТОГО за 3 семестр (4 семестр)	16		

4.3 Самостоятельная работа студента и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Определение физических свойств жидкостей по эмпирич. уравнениям.	5		
2. Подготовка к лабораторной работе " Измерение вязкости жидкостей на ротационном вискозиметре РВ-8".	5		
3. Решение задач по гидростатическим машинам. Подготовка к лабораторной работе " Равновесие жидкости во вращающемся сосуде".	5		
4. Решение задач по расчету средней скорости течения жидкости и газа, массового и объемного расхода среды.	5		
5. Решение задач по расчету средней скорости жидкости, критерия Рейнольдса и коэффициента гидравлического трения. Подготовка к лабораторной работе " Определение режимов течения вязкой жидкости".	5		
6. Определение физических свойств жидкостей и газов по табличным данным.	5		
7. Подготовка к лабораторной работе " Определение гидравлического сопротивления при движении жидкости в трубопроводе"	5		
8. Решение задач по расчету давления, потребляемой мощности и построение основных характеристик центробежного компрессора.	5		
ИТОГО за 3 семестр (4 семестр)	40		

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Гидрогазодинамика"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств



1537060188

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, навыки, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Основные понятия и определения.	<ul style="list-style-type: none"> • Предмет механика жидкости и газа. Внутренняя и внешняя задача. Методы описания и виды движения среды. • Основные свойства жидкостей и газов. Плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость, поверхностное натяжение. Зависимость свойств от давления и температуры. 	ОПК-1 - владеть способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техноферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<p>Знать: Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p> <p>Уметь: Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.</p> <p>Владеть: Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.



2	Гидростатика.	<ul style="list-style-type: none"> • Свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. • Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. • Способы измерения давления, уровня и высоты гидравлического затвора. Гидростатические машины. 	<p>ОПК-1 - владеть способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p> <p>Уметь: Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.</p> <p>Владеть: Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>
---	---------------	--	---	---	--



3	<p>Основы гидродинамики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия кинематики жидкости. Объемный и массовый расход жидкости и газа. Стационарное и нестационарное движение жидкости. • Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. • Движение идеальной жидкости. Субстациональная производная. Дифференциальное уравнение неразрывности. • Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости Эйлера. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. • Движение реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Гидравлические потери. • Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса. Условия однозначности. • Критерии гидродинамического подобия. Критериальное уравнение гидродинамики. • Движение тел в жидкостях. Скорость осаждения. 	<p>ОПК-1 - владеть способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера. Уметь: Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации. Владеть: Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>
---	------------------------------	--	---	---	--



4	Ламинарное движение жидкости.	<ul style="list-style-type: none"> • Течение Пуазейля и Куэтта. • Закон Стокса для ламинарного течения жидкости в трубах. • Ползущие течения. 	<p>ОПК-1 - владеть способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p> <p>Уметь: Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.</p> <p>Владеть: Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
---	-------------------------------	--	---	---	---



5	Турбулентное движение жидкости.	<ul style="list-style-type: none"> • Пристеночная и свободная турбулентность. Основные характеристики. Осредненная и мгновенная пульсационная скорости. Интенсивность турбулентности. Турбулентная вязкость. Циркуляция скорости. • Уравнения Рейнольдса для турбулентного движения реальной жидкости. 	<p>ОПК-1 - владеть способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p> <p>Уметь: Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.</p> <p>Владеть: Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p>	Опрос по контрольным вопросам, решение задач.
---	---------------------------------	--	---	---	---



6	<p>Основы теории пограничного слоя.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уравнения пограничного слоя Прандтля. • Отрыв пограничного слоя. Вихревая дорожка Кармана. • Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Сопротивление давления. • Способы предотвращения отрыва пограничного слоя. • Теорема Жуковского о подъемной силе. 	<p>ОПК-1 - владеть способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Методы, способы и средства защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; особенности техники защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p> <p>Уметь: Подбирать инновационные средства защиты человека и природной среды от опасностей; ориентироваться в обстановке, сложившейся в результате чрезвычайной ситуации.</p> <p>Владеть: Навыками работы с научной, технической и нормативно правовой литературой; навыками анализа перспектив развития техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера.</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>
7	<p>Основы газовой динамики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Уравнения Бернулли для потока сжимаемой жидкости. Параметры полного торможения. • Скорость звука. Условия перехода скорости потока через скорость звука. • Неравномерное движение сжимаемой среды. Ударные волны. Прямые и косые скачки уплотнения. • Гидравлический удар. 	<p>ОК-8 - владеть способностью работать самостоятельно</p>	<p>Знать: Нормы профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Формулировать задачи организации собственной деятельности; ставить задачи и находить пути их решения.</p> <p>Владеть: Навыками оценки эффективности и качества собственной работы</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам, решение задач.</p>

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по разделам дисциплины будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам. При проведении текущего контроля обучающимся будет задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Контрольные вопросы для кодификатора по теоретическому курсу:



1537060188

Раздел 1.

1. Какие силы действуют на частицу жидкости в движущемся потоке? 2. Назовите поверхностные и массовые силы, действующие на элементарный объем жидкости (газа). 3. Как определить плотность жидкости (газа)? 4. Что такое вязкость жидкости (газа) и какими коэффициентами она определяется? 5. Что такое поверхностное натяжение жидкости? 6. В каких единицах, в системе СИ, измеряется плотность жидкости (газа)? 7. В каких единицах, в системе СИ, измеряется динамический и кинематический коэффициент вязкости жидкости (газа)? 8. Как изменится вязкость жидкости и газа при увеличении температуры среды?

Раздел 2.

1. Дайте определение гидростатического давления. 2. Какими свойствами обладает гидростатическое давление? 3. В каких единицах, в системе СИ, измеряется гидростатическое давление? 4. В чем заключается физический смысл основного уравнения гидростатики? 5. В чем заключается энергетический смысл основного уравнения гидростатики? 6. Дайте определение закона Паскаля. 7. В чем заключается принцип сообщающихся сосудов? 8. Как определить высоту гидравлического затвора?

Раздел 3.

1. Как определить объемный и массовый расход жидкости (газа)? 2. Какое движение жидкости (газа) называют стационарным и нестационарным? 3. Какой режим движения жидкости (газа) называют ламинарным? 4. Какой режим движения жидкости (газа) называют турбулентным? 5. Как определяется критерий Рейнольдса? 6. Напишите формулу для определения гидравлического радиуса и эквивалентного диаметра. 7. На основании какого закона механики выводятся дифференциальные уравнения движения идеальной и реальной жидкостей? 8. Частным случаем какого фундаментального закона является решение уравнения неразрывности? 9. В чем заключается физический и энергетический смысл уравнения Бернулли? 10. Из каких составляющих складываются гидравлические потери? 11. Какие вы знаете критерии гидродинамического подобия?

Раздел 4.

1. Какими свойствами характеризуется течение Пуазейля? 2. Какими свойствами характеризуется течение Куэтта? 3. Закон распределения скорости жидкости при ламинарном движении в трубах. При каких условиях существуют деформационные и ползущие течения?

Раздел 5.

1. Дайте определение пристеночной и свободной турбулентности. 2. Какая разница между осредненной и средней скоростью? 3. Как определяется мгновенная пульсационная скорость? 4. Дайте определение интенсивности турбулентности. 6. Как проявляется турбулентная вязкость и от чего зависит ее величина? 7. Что такое циркуляция скорости?

Раздел 6.

1. В чем заключается гипотеза Прандтля? 2. При каких условиях происходит отрыв пограничного слоя? 3. При каких параметрах образуется устойчивая вихревая дорожка Кармана? 4. В чем различие между ламинарным и турбулентным пограничными слоями? 5. Как возникает сопротивление давления? 6. Какие существуют способы предотвращения отрыва пограничного слоя? 7. В чем заключается теорема Жуковского о подъемной силе?

Раздел 7.

1. В чем физический смысл параметров полного торможения? 2. Что такое максимальная и критическая скорости? 3. Что такое скорость звука? 4. Что такое сопло и диффузор? 5. Каким условиям должны отвечать диффузор и сопло для дозвукового и сверхзвукового режимов течения? 6. Что такое скачек уплотнения? 7. При каких условиях возникают прямой и косой скачек уплотнения? 8. Как возникает ударная волна?

Критерии оценивания текущего контроля:

-85...100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 75...84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов, правильном, но не полном

ответе на другой;

- 50...74 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;

- 25...49 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0...24 баллов – при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формами промежуточной аттестации для дневной формы обучения является зачет, в



1537060188

процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций является ответы на любые три следующие вопросы:

Экзаменационные вопросы на 3 (4) семестр:

1. Предмет механика жидкости и газа. Внутренняя и внешняя задача. Методы описания и виды движения среды.
2. Основные свойства жидкостей и газов. Зависимость свойств от давления и температуры.
3. Свойства гидростатического давления. Закон Паскаля.
4. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики.
5. Способы измерения давления, уровня и высоты гидравлического затвора. Гидростатические машины.
6. Основные понятия кинематики жидкости. Объемный и массовый расход жидкости и газа. Стационарное и нестационарное движение жидкости.
7. Режимы движения жидкости. Опыт Рейнольдса.
8. Движение идеальной жидкости. Субстанциональная производная. Дифференциальное уравнение неразрывности.
9. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости Эйлера.
10. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.
11. Движение реальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости.
12. Гидравлические потери.
13. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости Навье-Стокса.
14. Условия однозначности.
15. Критерии гидродинамического подобия. Критериальное уравнение гидродинамики.
16. Движение тел в жидкостях. Скорость осаждения.
17. Течение Пуазейля и Куэтта.
18. Закон Стокса для ламинарного течения жидкости в трубах.
19. Ползущие течения.
20. Пристеночная и свободная турбулентность.
21. Основные характеристики турбулентного течения.
22. Уравнения Рейнольдса для турбулентного движения реальной жидкости.
23. Уравнения пограничного слоя Прандтля.
24. Отрыв пограничного слоя. Вихревая дорожка Кармана.
25. Ламинарный и турбулентный пограничный слой. Соппротивление давления.

Критерии оценивания:

- 85... 100 баллов - при правильном ответе на три вопроса;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на два вопроса;
- 50...74 баллов - при правильном ответе на один вопрос;
- 25...49 баллов - при правильном и неполном ответе на один вопрос;
- 0...24 баллов - при отсутствии ответов или правильных ответов.

Количество баллов	0...64	65...74	75...84	85...100
Шкала оценивания	Не зачтено НЕУД	Зачтено УД	Зачтено ХОР	Зачтено ОТЛ

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение 10 минут обучающиеся должны дать ответы на вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

При проведении промежуточного (вспомогательного) экзамена, в момент экзамена обучающиеся



1537060188

убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Студент берет билет. В течение 60 минут обучающиеся должны дать ответы на вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Гиргидов, А. Д. Гидравлика. Механика. Энергетика / А. Д. Гиргидов. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2014. – 458 с. – ISBN 97857422438169. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=362975 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

2. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости : учебник для студентов гидротехнических специальностей вузов / Р. Р. Чугаев. – 6-е изд., репринт. – Москва : БАСТЕТ, 2013. – 672 с. – Текст : непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Жукова, Н. П. Гидрогазодинамика / Н. П. Жукова, Н. Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 141 с. – ISBN 9785826514337. ISBN 9785826514344 (ч. 1). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444914 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

2. Крестин, Е. А. Гидравлика / Е. А. Крестин ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – 189 с. – ISBN 9785958505661. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256108 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

3. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / А. Г. Касаткин. – Изд. стер. – Москва : Альянс, 2014. – 752 с. – Текст : непосредственный.

4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник для вузов / под ред. В. Г. Айнштейна. – М. : Логос, 2002. – 872 с. – Текст : непосредственный.

5. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник для хим.-технол. направлений и специальностей вузов / под ред. В. Г. Айнштейна. – Москва : Высшая школа, 2002. – 912 с. – Текст : непосредственный.

6. Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – 12-е изд., стер. Перепечатка с изд. 1987 г. – Москва : Альянс, 2005. – 576 с. – Текст : непосредственный.

7. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа / Л. Г. Лойцянский. – Москва, Ленинград : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950. – 678 с. – ISBN 9785447518967. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256639 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ
https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://vestnik.kuzstu.ru/>



1537060188

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Гидрогазодинамика"

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Гидрогазодинамика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Open Office
2. Microsoft Windows
3. ESET NOD32 Smart Security Business Edition

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Гидрогазодинамика"

Лекционные аудитории оснащены соответствующим учебным оборудованием - мультимедийными средствами, включающими персональный компьютер, проекционный аппарат и экран.

Лаборатория 5108 оснащена пятью действующими стендами, соответствующими каждой лабораторной работе и лабораторным оборудованием:

1. Стенд №4 для измерения вязкости жидкостей на ротационном вискозиметре РВ-8;
2. Стенд №10 для исследования равновесия жидкости во вращающемся сосуде;
3. Стенд № 11 для визуального определение режимов течения вязкой жидкости;
4. Стенд № 14 для определения местного сопротивления (внезапное сужение) при движении жидкости в трубопроводе;

11 Иные сведения и (или) материалы



1537060188



1537060188

Список изменений литературы на 01.09.2018

Основная литература

1. Гиргидов, А. Д. Гидравлика. Механика. Энергетика / А. Д. Гиргидов. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2014. – 458 с. – ISBN 97857422438169. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=362975 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

2. Чугаев, Р. Р. Гидравлика (техническая механика жидкости : учебник для студентов гидротехнических специальностей вузов / Р. Р. Чугаев. – 6-е изд., репринт. – Москва : БАСТЕТ, 2013. – 672 с. – Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Жукова, Н. П. Гидрогазодинамика / Н. П. Жукова, Н. Ф. Майникова ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 141 с. – ISBN 9785826514337. ISBN 9785826514344 (ч. 1). – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444914 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

2. Крестин, Е. А. Гидравлика / Е. А. Крестин ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. – 189 с. – ISBN 9785958505661. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256108 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

3. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / А. Г. Касаткин. – Изд. стер. – Москва : Альянс, 2014. – 752 с. – Текст : непосредственный.

4. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник для вузов / под ред. В. Г. Айнштейна. – М. : Логос, 2002. – 872 с. – Текст : непосредственный.

5. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии : учебник для хим.-технол. направлений и специальностей вузов / под ред. В. Г. Айнштейна. – Москва : Высшая школа, 2002. – 912 с. – Текст : непосредственный.

6. Павлов, К. Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие для вузов / К. Ф. Павлов, П. Г. Романков, А. А. Носков. – 12-е изд., стер. Перепечатка с изд. 1987 г. – Москва : Альянс, 2005. – 576 с. – Текст : непосредственный.

7. Афанасьев, Ю. О. Гидрогазомеханика : учебное пособие / Ю. О. Афанасьев, Н. В. Тиунова ; под ред. П. Т. Петрика ; ГОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т". – Кемерово : КузГТУ, 2009. – 133 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90399&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

8. Лойцянский, Л. Г. Механика жидкости и газа / Л. Г. Лойцянский. – Москва, Ленинград : Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1950. – 678 с. – ISBN 9785447518967. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=256639 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.



1537060188