

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 01.09.2023 11:09:43

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Гидрогазодинамика»

Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, под которыми понимается готовность и способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений, навыков в области гидрогазодинамики при решении конкретных задач в сфере защиты окружающей среды.

Задачи дисциплины

1 Овладение основами гидрогазодинамики, методами расчета основных гидродинамических процессов;

2 Освоение основных практических задач и осмысленное использование новой информации по теории гидрогазодинамики, которая появляется в научно-технической литературе, использование этой информации для решения основных задач по защите окружающей среды;

3 Составление представления о законах движения жидкостей в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности

ОПК – 2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду

Разделы дисциплины

1. Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.
2. Кинематика жидкости и газа
3. Динамика жидкостей и газов
4. Основные уравнения движения вязкого газа
5. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов
6. Внешняя и смешанная задача гидродинамики
7. Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов
8. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки
9. Фильтрация жидкости газов

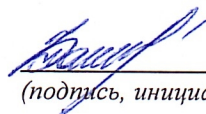
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрогазодинамика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль)

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «28» июня 2021 г. протокол № 13.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Семичева Н.Е.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол № 1 «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Юшин В.В.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «01» 07 2022 г. протокол № 14
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от «31» Августа 2023 г. протокол № 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, под которыми понимается готовность и способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений, навыков в области гидрогазодинамики при решении конкретных задач в сфере защиты окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины

1 Овладение основами гидрогазодинамики, методами расчета основных гидродинамических процессов;

2 Освоение основных практических задач и осмысленное использование новой информации по теории гидрогазодинамики, которая появляется в научно-технической литературе, использование этой информации для решения основных задач по защите окружающей среды;

3 Составление представления о законах движения жидкостей в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Знать: - основные законы и расчетные формулы гидравлических и гидродинамических процессов Уметь: - правильно использовать основные расчетные формулы уравнения при постановке и решении общих технических задач гидрогазодинамики. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - терминологией, общими понятиями при проведении гидрогазодинамических расчетов.
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	ОПК – 2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	Знать: - методы решения задач гидрогазодинамики по обеспечению безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Уметь: - осуществлять выбор методики для решения задач гидрогазодинамики по обеспечению безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - владеть, с позиций гидрогазодинамики, средствами обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к зачету)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	0,1
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	Введение. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение Эйлера. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидростатические машины.
2	Кинематика жидкости и газа	Кинематика жидкости и газа. Виды движения жидкости, струйчатая модель движения. Параметры струйки и уравнение неразрывности. Поток и его параметры.
3	Динамика жидкостей и газов	Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера. Одномерный поток идеальной текучей среды. Плоское безвихревое движение идеальной текучей среды. Уравнения Навье-Стокса. Ламинарный и турбулентный пограничный слой.
4	Основные уравнения движения вязкого газа	Основные уравнения движения вязкого газа. Ламинарный и турбулентный слой на пластине, продольно обтекаемой газом.
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	Виды гидравлических распределений. Потери напора по длине при равномерном установившемся ламинарном движении и при равномерном установившемся турбулентном движении. Виды трубопроводов. Сопротивления трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления.
6	Внешняя и смешанная задача гидродинамики	Псевдоожижение. Основные понятия и определения. Характеристики взвешенного слоя, кривая псевдоожижения. Виды псевдоожижения.
7	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов	Насосы, вентиляторы. Конструкции насосов. Конструкции вентиляторов. Основные параметры. Определение работы на сеть насосного и вентиляционного оборудования.
8	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при постоянном напоре. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при переменном напоре.
9	Фильтрация жидкости газов	Фильтрация жидкости, основные законы фильтрации. Фильтр, конструкции, назначение.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	2	1	1	У 1,2,4 МУ 1, МУ 2, МУ-3	К2	ОПК-1.2 ОПК 2.2
2	Кинематика жидкости и газа	2	2	2	У - 1, 2, 3, МУ 1, МУ 2	К2	ОПК-1.2 ОПК 2.2
3	Динамика жидкостей и газов	2	3	5	У - 1, 2, 4, МУ 1, МУ 2	К4	ОПК-1.2 ОПК 2.2
4	Основные уравнения движения вязкого газа	2	-	3,4	У - 1, 2, 4, МУ 2	К8	ОПК-1.2 ОПК 2.2
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	2	4	6	У - 1, 2, 5, МУ 1, МУ 2	К9	ОПК-1.2 ОПК 2.2
6	Внешняя и смешанная задача гидродинамики	2	6	7	У - 1, 2, 3, МУ 1, МУ 2	К10	ОПК-1.2 ОПК 2.2
7	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов	2	5	-	У - 1, 2, 3, МУ 1	К12	ОПК-1.2 ОПК 2.2
8	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	2	-	8	У - 1, 2, 6, 7, МУ 2	К16	ОПК-1.2 ОПК 2.2
9	Фильтрация жидкости газов	2	-	9	У - 1,6,7, МУ 2	К18	ОПК 2.2

К – коллоквиум.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Экспериментальная проверка основного уравнения гидростатики и закона Паскаля	2
2	Определение режима течения жидкости	4
3	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	4
4	Определение коэффициента гидравлического трения	4
5	Изучение гидравлики взвешенного слоя	2
6	Определение скоростей оседания частиц	2
Итого		18

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Определение гидростатического давления	22
2	Закон Архимеда	2
3	Определение числа Рейнольдса при ламинарном, турбулентном и переходном режимах движения жидкости, определение критической скорости	2
4	Истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре	2
5	Расчет давлений жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напоре	2
6	Расчет гидравлических сопротивлений	2
7	Законы фильтрации	2
8	Расчет профильного сопротивления	2
9	Расчет сопротивления трения и сопротивления давления	2
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	1 неделя	4
2	Кинематика жидкости и газа	2 неделя	8
3	Динамика жидкостей и газов	3-4 неделя	8
4	Основные уравнения движения вязкого газа	5-6 неделя	6
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	7-8 неделя	4
6	Внешняя и смешанная задача гидродинамики	9-11 неделя	6
7	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов	12-14 неделя	4
8	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	15-16 неделя	6
9	Фильтрация жидкости газов	17-18 неделя	7,9
Итого			53,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению практических занятий и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов (лекция)	Презентация	2
2	Фильтрация жидкости газов (лекция)	Презентация	2
3	Определение числа Рейнольдса при ламинарном, турбулентном и переходном режимах движения жидкости. Определение критической скорости (практическое занятие)	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Расчет давления жидкости на плоскую стенку, определение центра давления, построение эпюры давления (практическое занятие)	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Приборы и измерения (лабораторная работа)	Командная работа	2
6	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли (лабораторная работа)	Командная работа	2
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении / прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Ноксология Медико-биологические основы безопасности Надежность технических систем и техногенный риск Учебная ознакомительная практика		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	Высшая математика Физика Химия Основы конструирования Гидрогазодинамика Электроника и электротехника Учебная проектно-конструкторская практика (инженер-	Безопасность труда	Системы защиты воздушной среды Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении / прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
	ный практикум)		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный, основной	ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Знать: - предмет и некоторые задачи гидрогазодинамики Уметь: - использовать некоторые теоретические знания для решения задач гидрогазодинамики. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - некоторыми навыками использования различных видов информации для решения типовые задачи по обеспе-	Знать: - предмет и основные задачи гидрогазодинамики Уметь: - использовать основные теоретические знания для решения задач гидрогазодинамики. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - основные навыками использования различных видов информации для решения типовые задачи по	Знать: - предмет и задачи гидрогазодинамики Уметь: - использовать теоретические знания для решения задач гидрогазодинамики. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками использования различных видов информации для решения типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе совре-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		чению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности.	обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	менных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности
ОПК-2/ начальный	ОПК – 2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые законы, определяющие характер и принцип перемещения жидкостей и газов, некоторые методы и средства обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить математический расчет поставленной задачи выбранным методом <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических знаний при выборе устройств и аппаратов для перемещения различ- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы инженерных газодинамических расчетов для систем и оборудования, основные методы и средства обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить математический расчет поставленной задачи выбранным методом, произвести анализ полученных результатов и подобрать оборудование <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических зна- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и виды газодинамических расчетов и средства обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить математический расчет поставленной задачи выбранным методом, произвести анализ полученных результатов и подобрать оборудование, предложить способы минимизации негативного воздействия на окружающую среду <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических знаний при выборе оборудования для обеспечения

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		ных жидкостей с учетом минимизации негативного воздействия на окружающую среду	ний при выборе конкретных устройств и оборудования, иметь опыт использования знаний передовой науки в вопросах расчета и подбора оборудования с позиций минимизации негативного воздействия на окружающую среду.	безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду, навыками расчета трубопроводных систем, воздухопроводов, дымовых труб, подбора насосного и вентиляционного оборудования.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторные работы, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 1-15	Согласно табл.7.2
2	Кинематика жидкости и газа	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 16-31	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
3	Динамика жидкостей и газов Основные уравнения движения вязкого газа	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 32-47	Согласно табл.7.2
4	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, практические занятия, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 48-63	Согласно табл.7.2
5	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 64-79	Согласно табл.7.2
6	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 80-95	Согласно табл.7.2
7	Кинематика жидкости и газа Динамика жидкостей и газов Основные уравнения движения вязкого газа	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 96-110	Согласно табл.7.2
8	Трубопроводы. Виды гидравлических сопро-	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, практиче-	Вопросы для коллоквиума	№ 111-136	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	тивлений трубопроводов		ское занятие, СРС			
9	Внешняя и смешанная задача гидродинамики	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 137-150	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 1 «Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения»:

Сила давления жидкости на помещенную в ней стенку при ее отклонении от вертикали

- А. снижается
- Б. остается неизменной
- В. возрастает
- Г. уменьшается по логарифмической зависимости
- Д. возрастает по геометрической зависимости

опросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 2 «Кинематика жидкости и газа»:

Произведение объемного расхода на плотность называют

- А. объемным расходом
- Б. массовым расходом
- В. скоростным расходом
- Г. линейным расходом
- Д. весовым расходом

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 3 «Динамика жидкостей и газов»:

Скорость движения жидкости в турбулентном режиме определяют по формуле

- А. $W=Q/S$
- Б. $W= S/Q$
- В. $Q=wS$
- Г. $w=wm[1- (r/R)^2]$
- Д. $Q=\Delta p\pi R^4/(8\mu L)$

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 4 «Основные уравнения движения вязкого газа»:

Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- А. установившимся
- Б. неустановившимся
- В. турбулентным
- Г. ламинарным
- Д. автомодельным

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 5 «Трубопроводы Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов»:

Система смежных замкнутых контуров с отбором жидкости в узловых точках или непрерывной раздачей жидкости на отдельных участках называется

- А. сложным кольцевым трубопроводом
- Б. кольцевым трубопроводом
- В. последовательно-параллельным трубопроводом
- Г. простым трубопроводом
- Д. комбинированным трубопроводом

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 6 «Внешняя и смешанная задача гидродинамики»:

Коэффициент проницаемости среды k имеет размерность

- А. кв. метр
- Б. куб. метр
- В. метр
- Г. сантиметр
- Д. м/К

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 7 «Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов»:

Аварийный режим, при котором параметры вентиляционной установки скачкообразно меняются между рабочими точками называется

- А. кавитация
- Б. помпаж
- В. аэрация
- Г. флотация
- Д. аврал

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 8 «Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки»:

Затопленной струей называю

- А. струю, вытекающую в однородную жидкость
- Б. струю, вытекающую в атмосферу
- В. струю, уходящую в грунт
- Г. струю, резко снижающую скорость течения
- Д. струю, резко увеличивающую скорость течения

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 9 «Фильтрация жидкости и газов»:

Фиктивная скорость фильтрации это

- А. отношение расхода к суммарной площади сечения
- Б. отношение расхода к площади пор в сечении

В. отношение расхода к площади твердых частиц в сечении.

Г. отношение расхода к действительной скорости потока

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Как изменяется сила давления жидкости на помещенную в ней стенку при ее отклонении от вертикали?

- А.снижается
- Б. остается неизменной
- В.возрастает

Г. уменьшается по логарифмической зависимости

Д. возрастает по геометрической зависимости

Задание в открытой форме:

Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется _____

Компетентностно - ориентированная задача

1. Определить массовый расход газа (кг/с) при известном объемном расходе V , м³/мин, температуре $t^{\circ}\text{C}$ и манометрическом давлении P_m , кПа. Барометрическое давление составляет $P=98100$ Па.

2. По трубопроводу диаметром D мм движется нефть с вязкостью ν . Определить: а) режим движения при скорости V ; б) скорость при которой произойдет смена режимов.

3. Определить диаметр D при котором начинается смена режимов течения газа с вязкостью ν , если в сечении d скорость составляет V .

4. Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла, необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 $-V_2$, если скорость движения воды в сечении 1-1 равна V_1 . Учесть потери в конфузоре, коэффициент сопротивления $\xi_{\text{Ф}}$

5. Определить расход в трубопроводе длиной L и диаметром d , если давление в начале трубопровода P_1 , давление в конце трубопровода P_2 . Перекачиваемая жидкость а) вода. Коэффициент гидравлического трения λ , б) газ. Коэффициент гидравлического трения λ ,

6. Определить режим псевдооживления слоя сыпучего материала. Высота слоя 0,5 м, плотность сыпучего материала 1,2 кг/м³. Диаметр аппарата 200мм. Ожижающий агент- воздух.

7. Определить мощность для рассчитанной подачи по трубопроводу длиной $\ell=500$ м и диаметром $d=100$ мм, если давление в начале трубопровода $P_1=1,5$ кг/см², давление в конце трубопровода $P_2=0,3$ кг/см². Коэффициент трения принять равным $\lambda=0,025$. Плотность перекачиваемой жидкости $\rho=1000$ кг/м³.

8. Определить потери напора по длине в стальном нефтепроводе длиной $\ell=1000$ м при расходе $Q=180$ м³/час, если кинематический коэффициент вязкости нефти $\nu=0,8$ Ст, а диаметр трубопровода $d=200$ мм.

9. Определить расход воды в трубе переменного сечения, если заданы $d_1=50$ мм; $\ell_1=30$ м; $d_2=75$ мм; $\ell_2=50$ м; $H_1=4$ м; $H_2=3$ м; избыточное давление на свободной поверхности в левом резервуаре $P_0=0,05$ МПа. Учесть потери на внезапном расширении и потери по длине. Коэффициент гидравлического трения $\lambda=0,0125$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме «Гидростатика. Основные законы, понятия и определения	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Кинематика жидкости и газа..	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Динамика жидкостей и газов	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Основные уравнения движения вязкого газа.	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Трубопроводы Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Внешняя и смешанная задача гидродинамики.	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%

Контрольный опрос по теме Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Фильтрация жидкости и газов	2	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Самостоятельная работа	6		12	
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	48		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 60 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Кураев, А. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие : в 2 частях / А. А. Кураев, А. П. Шашкин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – Ч. 1. Гидродинамика. – 122 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573832> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Кураев, А. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие: в 2 частях / А. А. Кураев, А. П. Шашкин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – Ч. 2. Газодинамика. – 151 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574785> (дата обращения: 22.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Шабаров, А. Б. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А.Б. Шабаров. – 2-е изд., перераб. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2013. – 459 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573877> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Метревели, В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учебное пособие / В. Н. Метревели. - М.: Высшая школа, 2007. - 192 с.: ил. - ISBN 978-5-06-0055 44-3. - Текст: непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература.

5. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 2000. - 397 с.: ил. – ISBN 5-274-00833-X. - Текст: непосредственный

6. Исаева, В. Н. Сборник задач по гидравлике : сборник / Марийский политехн. ин-т им. А. М. Горького. - Йошкар-Ола: МарПи, 1993. - 128 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

7. Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438366> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Гидрогазодинамика: методические рекомендации для выполнения лабораторных работ студентов направлений подготовки 13.03.01 и 20.03.01 очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. М. Кувардина, Н. Е. Семичева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 36 с. - Текст: электронный.

2. Гидрогазодинамика: методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы студентов направлений подготовки 13.03.01 и 20.03.01 очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. М. Кувардина, Н. Е. Семичева. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 55 с. - Текст: электронный.

3. Экспериментальная проверка основного уравнения гидростатики и закона Паскаля : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 08.05.01 и направлений 08.03.01, 15.03.01, 15.03.06, 23.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. А. Незнанова, В. Г. Полищук. – Курск : ЮЗГУ, 2016. - 9 с. - Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Известия РАН. Энергетика.

Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.

Водоснабжение и санитарная техника.

Жилищное строительство.

Промышленное и гражданское строительство.

Экология и промышленность России.

Безопасность труда в промышленности.

Пожарная безопасность.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ

2. <http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

3. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

4. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательства Лань.

5. <http://www.knigafund.ru/> - Электронно-библиотечная система «Книга-Фонд».

6. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по РГР, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice, операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb /сумка/ проектор inFocusIN24+ (39945,45).

Промышленный технический фен STENINEL HG-2000E 342616.

Фен ФЭ-2000 (990).

Цифровой термометр ETI2001.

Инфракрасный электронный термометр RAУMT 4U

Термоанемометр ETI CFM 8901

Измеритель влажности и температуры TEI 8711

Тепловизионная камера JRJ1011

Манометр МТП-160

Расходомер ЭПВД-4

Термометр СП-2-100/103. Термометр технический ТТЖ 200/103.

Термометр технический ТТП 100/103.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

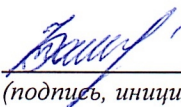
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование ф-та полностью)



И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрогазодинамика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

20.03.01 Техносферная безопасность

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль)

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 « 25 » июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « 28 » июня 2021 г. протокол № 13.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Семичева Н.Е.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры охраны труда и окружающей среды протокол № 1 « 30 » 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Юшин В.В.

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 25 » 06 2011 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « 31 » 07 20 22 г. протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 « 25 » 06 2011 г., на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от « 31 » августа 2013 г. протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций, под которыми понимается готовность и способность личности применять в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений, навыков в области гидрогазодинамики при решении конкретных задач в сфере защиты окружающей среды.

1.2 Задачи дисциплины

1 Овладение основами гидрогазодинамики, методами расчета основных гидродинамических процессов;

2 Освоение основных практических задач и осмысленное использование новой информации по теории гидрогазодинамики, которая появляется в научно-технической литературе, использование этой информации для решения основных задач по защите окружающей среды;

3 Составление представления о законах движения жидкостей в окружающей среде, экологических принципах рационального использования природных ресурсов.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Знать: - основные законы и расчетные формулы гидравлических и гидродинамических процессов Уметь: - правильно использовать основные расчетные формулы уравнения при постановке и решении общих технических задач гидрогазодинамики. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - терминологией, общими понятиями при проведении гидрогазодинамических расчетов.
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	ОПК – 2.2 Осуществляет выбор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	Знать: - методы решения задач гидрогазодинамики по обеспечению безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Уметь: - осуществлять выбор методики для решения задач гидрогазодинамики по обеспечению безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - владеть, с позиций гидрогазодинамики, средствами обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Дисциплина изучается на 3 курсе.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	10,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	2
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	93,9
Контроль (подготовка к зачету)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	0,1
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	Введение. Гидростатика. Гидростатическое давление и его свойства. Уравнение Эйлера. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидростатические машины.
2	Кинематика жидкости и газа	Кинематика жидкости и газа. Виды движения жидкости, струйчатая модель движения. Параметры струйки и уравнение неразрывности. Поток и его параметры.
3	Динамика жидкостей и газов	Гидродинамика. Уравнение Бернулли. Уравнение Эйлера. Одномерный поток идеальной текучей среды. Плоское безвихревое движение идеальной текучей среды. Уравнения Навье-Стокса. Ламинарный и турбулентный пограничный слой.
4	Основные уравнения движения вязкого газа	Основные уравнения движения вязкого газа. Ламинарный и турбулентный слой на пластине, продольно обтекаемой газом.
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	Виды гидравлических распределений. Потери напора по длине при равномерном установившемся ламинарном движении и при равномерном установившемся турбулентном движении. Виды трубопроводов. Сопротивления трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления.
6	Внешняя и смешанная задача гидродинамики	Псевдооживление. Основные понятия и определения. Характеристики взвешенного слоя, кривая псевдооживления. Виды псевдооживления.
7	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов	Насосы, вентиляторы. Конструкции насосов. Конструкции вентиляторов. Основные параметры. Определение работы на сеть насосного и вентиляционного оборудования.
8	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при постоянном напоре. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки при переменном напоре.

9	Фильтрация жидкости газов	Фильтрация жидкости, основные законы фильтрации. Фильтр, конструкции, назначение.
---	---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов	2	1	-	У - 1, 2, 3, 4 МУ – 1, 2, 3	К6	ОПК-1.2 ОПК 2.2
2	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости и газа.	2	2	1	У - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 МУ – 1, 2, 3	К12	ОПК-1.2 ОПК 2.2

К – коллоквиум.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение режима течения жидкости	2
2	Изучение гидравлики взвешенного слоя	2
Итого		4

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
7	Законы фильтрации	2
Итого		2

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	8
1	Введение. Гидростатика. Основные законы понятия и определения.	1 неделя	8
2	Кинематика жидкости и газа	2 неделя	10
3	Динамика жидкостей и газов	3-4 неделя	12
4	Основные уравнения движения вязкого газа	5-6 неделя	10
5	Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	7-8 неделя	8
6	Внешняя и смешанная задача гидродинамики	9-11 неделя	10
7	Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов	12-14 неделя	8
8	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	15-16 неделя	10
9	Фильтрация жидкости газов	17-18 неделя	9,9
Итого			93,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению практических занятий и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов. Лекция Определение режима течения жидкости (лабораторная работа)	Презентация Разбор конкретных ситуаций	2
2	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.		2

	Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости и газа. Законы фильтрации (практическое занятие)	Разбор конкретных ситуаций	
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении / прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	Ноксология Медико-биологические основы безопасности Надежность технических систем и техногенный риск Учебная ознакомительная практика		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2 Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции рискориентированного мышления	Высшая математика Физика Химия Основы конструирования Гидрогазодинамика Электроника и электротехника Учебная проектно-конструкторская практика (инженерный практикум)	Безопасность труда	Системы защиты воздушной среды Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.2 Решает типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предмет и некоторые задачи гидрогазодинамики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать некоторые теоретические знания для решения задач гидрогазодинамики. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторыми навыками использования различных видов информации для решения типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предмет и основные задачи гидрогазодинамики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные теоретические знания для решения задач гидрогазодинамики. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные навыки использования различных видов информации для решения типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предмет и задачи гидрогазодинамики <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать теоретические знания для решения задач гидрогазодинамики. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования различных видов информации для решения типовые задачи по обеспечению производственной безопасности человека и защите окружающей среды на основе современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности
ОПК-2/ начальный	ОПК – 2.2 Осуществляет вы-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - некоторые зако- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы инже- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и виды га-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	бор методов и средств обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду	<p>ны, определяющие характер и принцип перемещения жидкостей и газов, некоторые методы и средства обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить математический расчет поставленной задачи выбранным методом <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических знаний при выборе устройств и аппаратов для перемещения различных жидкостей с учетом минимизации негативного воздействия на окружающую среду 	<p>нерных газодинамических расчетов для систем и оборудования, основные методы и средства обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить математический расчет поставленной задачи выбранным методом, произвести анализ полученных результатов и подобрать оборудование <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических знаний при выборе конкретных устройств и оборудования, иметь опыт использования знаний передовой науки в вопросах расчета и подбора оборудования с позиций минимизации негативного воздействия на окружающую среду 	<p>зодинамических расчетов и средства обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнить математический расчет поставленной задачи выбранным методом, произвести анализ полученных результатов и подобрать оборудование, предложить способы минимизации негативного воздействия на окружающую среду <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических знаний при выборе оборудования для обеспечения безопасности человека в техносфере и минимизации негативного воздействия на окружающую среду, навыками расчета трубопроводных систем, воздухопроводов, дымовых труб, подбора насосного и вентиляционного оборудования.

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			среду.	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов. Лекция Определение режима течения жидкости (лабораторная работа)	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторные работы, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 1-48	Согласно табл.7.2
2	Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики Основное оборудование для перемещения жид-	ОПК-1.2 ОПК 2.2	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	Вопросы для коллоквиума	№ 49-100	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	костей и газов. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости и газа. Законы фильтрации (практическое занятие)					

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 1 «Введение. Гидростатика. Основные законы, понятия и определения. Кинематика жидкости и газа. Динамика жидкостей и газов»

Сила давления жидкости на помещенную в ней стенку при ее отклонении от вертикали

А. снижается

Б. остается неизменной

В. возрастает

Г. уменьшается по логарифмической зависимости

Д. возрастает по геометрической зависимости

Произведение объемного расхода на плотность называют

А. объемным расходом

Б. массовым расходом

В. скоростным расходом

Г. линейным расходом

Д. весовым расходом

Скорость движения жидкости в турбулентном режиме определяют по формуле

А. $W=Q/S$

Б. $W= S/Q$

В. $Q=wS$

Г. $w=wm[1- (r/R)^2]$

Д. $Q=\Delta p \pi R^4 / (8 \mu L)$

Вопросы (тестовые) для коллоквиума по разделу (теме) 2 «Основные уравнения движения вязкого газа. Трубопроводы. Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов Внешняя и смешанная задача гидродинамики Основное оборудова-

ние для перемещения жидкостей и газов. Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки Фильтрация жидкости и газа»:

Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

- А. установившимся
- Б. неустановившимся
- В. турбулентным
- Г. ламинарным
- Д. автотельным

Система смежных замкнутых контуров с отбором жидкости в узловых точках или непрерывной раздачей жидкости на отдельных участках называется

- А. сложным кольцевым трубопроводом
- Б. кольцевым трубопроводом
- В. последовательно-параллельным трубопроводом
- Г. простым трубопроводом
- Д. комбинированным трубопроводом

Коэффициент проницаемости среды k имеет размерность

- А. кв. метр
- Б. куб. метр
- В. метр
- Г. сантиметр
- Д. м/К

Аварийный режим, при котором параметры вентиляционной установки скачкообразно меняются между рабочими точками называется

- А. кавитация
- Б. помпаж
- В. аэрация
- Г. флотация
- Д. аврал

Затопленной струей называют

- А. струю, вытекающую в однородную жидкость
- Б. струю, вытекающую в атмосферу
- В. струю, уходящую в грунт
- Г. струю, резко снижающую скорость течения
- Д. струю, резко увеличивающую скорость течения

Фиктивная скорость фильтрации это

- А. отношение расхода к суммарной площади сечения
- Б. отношение расхода к площади пор в сечении
- В. отношение расхода к площади твердых частиц в сечении.
- Г. отношение расхода к действительной скорости потока

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Как изменяется сила давления жидкости на помещенную в ней стенку при ее отклонении от вертикали?

- А.снижается
- Б. остается неизменной
- В.возрастает
- Г.уменьшается по логарифмической зависимости
- Д. возрастает по геометрической зависимости

Задание в открытой форме:

Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется _____

Компетентностно - ориентированная задача

1. Определить массовый расход газа (кг/с) при известном объемном расходе V , м³/мин, температуре $t^{\circ}\text{C}$ и манометрическом давлении P_m , кПа. Барометрическое давление составляет $P=98100$ Па.

2. По трубопроводу диаметром D мм движется нефть с вязкостью ν . Определить: а) режим движения при скорости V ; б) скорость при которой произойдет смена режимов.

3. Определить диаметр D при котором начинается смена режимов течения газа с вязкостью ν , если в сечении d скорость составляет V .

4. Определить давление P_1 в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла, необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 $-V_2$, если скорость движения воды в сечении 1-1 равна V_1 . Учесть потери в конфузоре, коэффициент сопротивления $\xi_{\text{Ф}}$

5. Определить расход в трубопроводе длиной L и диаметром d , если давление в начале трубопровода P_1 , давление в конце трубопровода P_2 . Перекачиваемая жидкость а) вода. Коэффициент гидравлического трения λ , б) газ. Коэффициент гидравлического трения λ ,

6. Определить режим псевдооживления слоя сыпучего материала. Высота слоя 0,5 м, плотность сыпучего материала 1,2 кг/м³. Диаметр аппарата 200мм. Ожижающий агент- воздух.

7. Определить мощность для рассчитанной подачи по трубопроводу длиной $\ell=500$ м и диаметром $d=100$ мм, если давление в начале трубопровода $P_1=1,5$ кг/см², давление в конце трубопровода $P_2=0,3$ кг/см². Коэффициент трения принять равным $\lambda=0,025$. Плотность перекачиваемой жидкости $\rho=1000$ кг/м³.

8. Определить потери напора по длине в стальном нефтепроводе длиной $\ell=1000$ м при расходе $Q=180$ м³/час, если кинематический коэффициент вязкости нефти $\nu=0,8$ Ст, а диаметр трубопровода $d=200$ мм.

9. Определить расход воды в трубе переменного сечения, если заданы $d_1=50$ мм; $\ell_1=30$ м; $d_2=75$ мм; $\ell_2=50$ м; $H_1=4$ м; $H_2=3$ м; избыточное давление на свободной поверхности в левом резервуаре $P_0=0,05$ МПа. Учесть потери на внезапном расширении и потери по длине. Коэффициент гидравлического трения $\lambda=0,0125$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Формы контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечания	балл	примечания
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме «Гидростатика. Основные законы, понятия и определения	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	2	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Кинематика жидкости и газа..	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Динамика жидкостей и газов	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос по теме Основные уравнения движения вязкого газа.	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Трубопроводы Виды гидравлических сопротивлений трубопроводов	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Внешняя и смешанная задача гидродинамики.	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Основное оборудование для перемещения жидкостей и газов.	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%
Контрольный опрос и защита лабораторной работы по теме Истечение жидкости и газа через отверстия и насадки	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	4	Кол-во правильных ответов более 50%

				50%
Контрольный опрос по теме Фильтрация жидкости и газов	0	Кол-во правильных ответов менее 50%	2	Кол-во правильных ответов более 50%
Самостоятельная работа	0		12	
Итого успеваемость	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –3 балла,
- задание в открытой форме – 3 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 3 балла,
- задание на установление соответствия – 3 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 15 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –60 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Кураев, А. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие : в 2 частях / А. А. Кураев, А. П. Шашкин. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – Ч. 1. Гидродинамика. – 122 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573832> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Кураев, А. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие: в 2 частях / А. А. Кураев, А. П. Шашкин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – Ч. 2. Газодинамика. – 151 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574785> (дата обращения: 22.06.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Шабаров, А. Б. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А.Б. Шабаров. – 2-е изд., перераб. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2013. – 459 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573877> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

4. Метревели, В. Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями : учебное пособие / В. Н. Метревели. - М.: Высшая школа, 2007. - 192 с.: ил. - ISBN 978-5-06-0055 44-3. - Текст: непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература.

5. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, В. С. Кедров, Ю. М. Ласков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 2000. - 397 с.: ил. – ISBN 5-274-00833-X. - Текст: непосредственный

6. Исаева, В. Н. Сборник задач по гидравлике : сборник / Марийский политехн. ин-т им. А. М. Горького. - Йошкар-Ола: МарПи, 1993. - 128 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

7. Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438366> (дата обращения: 22.06.2021). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Гидрогазодинамика: методические рекомендации для выполнения лабораторных работ студентов направлений подготовки 13.03.01 и 20.03.01 очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. М. Кувардина, Н. Е. Семичева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 36 с. - Текст: электронный.

2. Гидрогазодинамика: методические рекомендации для практических занятий и самостоятельной работы студентов направлений подготовки 13.03.01 и 20.03.01 очной и заочной форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. М. Кувардина, Н. Е. Семичева. – Курск : ЮЗГУ, 2017. - 55 с. - Текст: электронный.

3. Экспериментальная проверка основного уравнения гидростатики и закона Паскаля : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 08.05.01 и направлений 08.03.01,15.03.01, 15.03.06, 23.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. А. Незнанова, В. Г. Полищук. – Курск : ЮЗГУ, 2016. - 9 с. - Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Известия РАН. Энергетика.

Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика.

Водоснабжение и санитарная техника.

Жилищное строительство.

Промышленное и гражданское строительство.

Экология и промышленность России.

Безопасность труда в промышленности.

Пожарная безопасность.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.lib.swsu.ru> - Электронная библиотека ЮЗГУ
2. <http://window.edu.ru/catalog/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн.
4. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательства Лань.
5. <http://www.knigafund.ru/> - Электронно-библиотечная система «Книга-Фонд».
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRbooks

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных

в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по РГР, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Системы снабжения потребителей сжиженным природным газом» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice, операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры теплогазоводоснабжения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Проекционный экран на штативе; Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb /сумка/ проектор inFocusIN24+ (39945,45).

Промышленный технический фен STENINEL HG-2000E 342616.

Фен ФЭ-2000 (990).

Цифровой термометр ETI2001.

Инфракрасный электронный термометр RAYMT 4U

Термоанемометр ETI CFM 8901

Измеритель влажности и температуры TEI 8711

Тепловизионная камера JRJ1011

Манометр МТП-160

Расходомер ЭПВД-4

Термометр СП-2-100/103. Термометр технический ТТЖ 200/103.

Термометр технический ТТП 100/103.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих

устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			