

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.05.2023 13:12:55
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2372f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
С.М. Бакиров / Бакиров С.М. /
« 14 » *мая* 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

И. о. декана факультета
А.В. Павлов / Павлов А.В. /
« 15 » *мая* 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Гидрогазодинамика
Специальность	20.05.01 Пожарная безопасность
Специализация	Профилактика и тушение пожара
Квалификация выпускника	Специалист
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Заочная

Разработчик: доцент Миркина Е.Н.

Е.Н. Миркина
(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков теоретического и экспериментального исследования в механике жидкости и газа, и использования их в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность дисциплина «Гидрогазодинамика» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Прикладная математика в пожарной безопасности», «Физика», «Информатика».

Дисциплина «Гидрогазодинамика» является базовой для изучения следующих дисциплины, практик: «Противопожарное водоснабжение», «Организация пожаротушения и ведения аварийно-спасательных работ».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ОПК-3	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ИД-9 опк-3 Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности	Основные законы движения жидкости и газа	методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений	методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений
			ИД-10 опк-3 Применяет знания основ гидрогазодинамики в профессиональной сфере, используя теорию и методы фундаментальных наук	Основы гидрогазодинамики для применения в профессиональной деятельности	рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах)	методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, основными методами измерений используя теорию фундаментальных наук

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т. ч. по годам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	12,2		12,2			
<i>аудиторная работа:</i>	12		12			
лекции	4		4			
лабораторные	4		4			
практические	4		4			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2		0,2			
<i>контроль</i>	8,8		8,8			
Самостоятельная работа	87		87			
Форма итогового контроля	экз.		экз.			
Курсовой проект (работа)	-		-			

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 курс								
1.	<p>Основные понятия гидрогазодинамики. Предмет гидрогазодинамики. Понятие жидкости и газа, как сред, обладающих свойством текучести. Капельные жидкости. Невозможность возникновения в жидкости растягивающих усилий. Закон Ньютона о внутреннем трении. Идеальная и реальная жидкость. Физическая модель жидкости и газа. Силы, действующие на жидкость. Плотность и удельный вес. Нормальные и касательные напряжения в жидкости и газе. Понятие давления. Гидростатическое давление и его свойства. Основной закон и основная формула гидростатики. Манометрическое и вакуумметрическое давления.</p> <p>Основы гидродинамики. Гидродинамические параметры потока. Метод Эйлера. Струйная модель потока. Живое сечение</p>		Л	В	2	20	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<p>потока. Гидравлическая классификация движений жидкости. Гидравлические элементы живого сечения потока. Q, v. Уравнение неразрывности в гидравлической форме. Уравнение Д. Бернулли для потока вязкой жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Д. Бернулли. Порядок применения для гидравлических расчетов.</p> <p><i>Истечение жидкости через отверстия и насадки.</i></p> <p>Классификация отверстий. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Коэффициенты истечения и их определение. Истечение жидкости через насадки. Различные типы насадок.</p>							
2.	Гидростатика. Решение различных задач.		ПЗ	Т	2	10	ТК	УО
3.	Режимы движения вязкой жидкости. Лабораторная работа № 1.		ЛЗ	М	2	10	ТК	УО
4.	<p>Основные понятия газовой динамики.</p> <p>Уравнение состояния. 1-й закон термодинамики. Адиабатический процесс. Формула Майера. Энтальпия. 2-й закон термодинамики. Энтропия. Скорость звука. Число Маха. Распространение малых возмущений в газе.</p> <p>Уравнение Бернулли – Сен-Венана и его приложения.</p> <p>Уравнение неразрывности. Интеграл Бернулли. Уравнение Бернулли – Сен-Венана. Скорость звука в движущемся газе. Температура торможения. Истечение газа из котла под большим давлением. Формула Сен-Венана – Ванцеля. Максимальная скорость истечения. Связь между скоростью течения газа и формой его струи. Сопло Лавалья.</p> <p>Скачки уплотнения.</p> <p>Основные понятия. Основные соотношения для прямого скачка уплотнения. Формула Прандтля. Ударная адиабата. Невозможность существования скачков разряжения в адиабатических процессах (теорема Цемплена). Звуковая волна как скачок уплотнения бесконечно малой интенсивности. О распространении детонации и горения в газах.</p>		Л	В	2	20	ТК	УО
5	Определение гидравлического коэффициента трения. Лабораторная работа № 2.		ЛЗ	М	2	10	ТК	УО
6	Гидрогазодинамика. Решение различных задач по гидродинамике и газовой динамике.		ПЗ	Т	2	10	ТК	УО
7	Выходной контроль				0,2	7	ВыхК	Э
Итого:					12,2	87		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, М – моделирование.

Виды контроля: ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Гидрогазодинамика» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 20.05.01 Пожарная безопасность предусматривает использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью (практических, лабораторных) занятий является выработка практических навыков работы с основными понятиями, задачами и физическими свойствами жидкости и газа. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивный метод моделирования.

Решение задач позволяет обучиться методикам проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод моделирования при проведении лабораторных занятий позволяет изучать гидравлические свойства жидкостей путем непосредственных измерений гидравлических параметров на лабораторных моделях и установках с использованием современных измерительных средств (ультразвуковой расходомер, ультразвуковой толщиномер, ультразвуковой уровнемер, насосные установки) с последующим компьютерным моделированием. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение расчетно-графических работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Гидравлика: учебник https://lanbook.ru/reader/book/168824/#1	Д.В. Штеренлихт	СПб.: Лань, 2021	1 – 8
2.	Гидравлика: учебник https://lanbook.ru/reader/book/168695/#1	К.П. Моргунов	СПб.: Лань, 2021	9 – 16
3.	Механика жидкости и газа: учебное пособие 2-е изд. испр. и доп. https://e.lanbook.com/reader/book/109512/#1	К.П. Моргунов	СПб.: Лань, 2018	19 – 26

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Основы технической механики жидкости и газа: учебное пособие https://lanbook.ru/reader/book/126917/#1	В.М. Чефанов	СПб.: Лань, 2020	1-26
1.	Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник для вузов 49 экз.	Д.А. Гиргидов	С.-Пб: Изд-во С-ПбГПУ, 2003	1 – 26
2.	Учебное пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидравлика» [Электронный ресурс] ftp://192.168.7.252/ELBIB/827_68.pdf	А.И. Есин. Е.Н. Миркина	Саратов: ООО Изд. Центр Наука, 2019	1– 26

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Открытые учебно-методические материалы по теме «Гидрогазодинамика».

2. Открытые примеры расчетов и контрольных работ по гидрогазодинамике.

3. Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>.

г) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://www.sgau.ru/biblioteka/>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

7. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

д) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

программное обеспечение

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая,
-------	---	------------------------	--------------------------------------

	(модуля)		контролирующая)
1	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Microsoft Office Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № ГЛ-2, № ГЛ-5, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся аудитория №111, №113, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине «Гидрогазодинамика» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Гидрогазодинамика».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Гидрогазодинамика»

Методические указания по изучению дисциплины «Гидрогазодинамика» включают в себя:

1. Краткий курс лекций /Сост. Е.Н. Миркина//Саратов: ФБГОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021 - 48, с.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Гидрогазодинамика»/Сост. Е.Н. Миркина//Саратов: ФБГОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021 – 29, с.

3. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Гидрогазодинамика»/Сост. Е.Н. Миркина//Саратов: ФБГОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2021 – 36, с.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «14» мая 2021 года (протокол № 15).