МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ
Проректор – по учебно-
воспитательной работе и
молодежной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«19» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) подготовки
Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2022

Составитель: доцент, к.т.н _____ Лушнов Максим Александрович
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «25» апреля 2022 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент _____ Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «28» апреля 2022 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:
_____доцент, к.т.н._____ _____ Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание Подпись Ф.И.О.

Согласовано:
Директор _____ Медведев Владимир Михайлович
Подпись Ф.И.О.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 9 от «11» мая 2022 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) «Пожарная и промышленная безопасность в чрезвычайных ситуациях», обучающийся по дисциплине «Гидрогазодинамика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.3	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	**Знать:** способы решения гидрогазодинамических задач, оценивая их достоинства и недостатки **Уметь:** решать гидрогазодинамические задачи и оценивать их достоинства и недостатки **Владеть:** навыками решения гидрогазодинамических задач оценивая их достоинства и недостатки
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	Способен использовать измерительную и вычислительную технику при решении типовых задач в области профессиональной деятельности	**Знать:** способы определения гидрогазодинамических величин, приборы для их измерения **Уметь:** использовать измерительную и вычислительную технику при решении гидрогазодинамических задач **Владеть:** навыками использования измерительной и вычислительной техники при решении гидрогазодинамических задач в области профессиональной деятельности
ОПК-1.4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин.	**Знать:** основные законы гидрогазодинамики для обеспечения безопасности человека **Уметь:** применять основные законы гидрогазодинамики профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека **Владеть:** навыками использования основных законов гидрогазодинамики в профессиональной деятельности для обеспечения безопасности человека

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения и на 5 курсе 1 сессия при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: «Физика», «Математика», «Теоретическая механика», освоение которых студентами необходимо для изучения данной дисциплины. Освоение отмеченных выше дисциплин отвечает требованиям к «выходным» знаниям и умениям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Надежность технических систем и техногенный риск», «Безопасность жизнедеятельности», «Управление техносферной безопасностью», «Надзор и контроль в сфере безопасности».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное (очно-заочная) обучение	
	7 семестр	семестр	семестр	курс, сессия	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**57**	**-**	**-**	**13**	**-**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	14	**-**	**-**	4	**-**
- лабораторные (практические) занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	42	**-**	**-**	8	**-**
- зачет, час		**-**	**-**	-	**-**
- экзамен, час	1	**-**	**-**	1	**-**
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)**	**33**	**-**	**-**	**86**	**-**
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	20	-	-	50	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	13	-	-	27	-
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-	-	-	-
- подготовка к зачету, час		-	-	-	-
- подготовка к экзамену, час	18	-	-	9	-

Общая трудоемкость **час**	**108**	**-**	**-**	**108**	**-**
з.е.	**3**	**-**	**-**	**3**	**-**

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные (практические) работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)	очно	заочно (очно-заочно)
1	Основные физические свойства жидкостей и газов	2	1	2	-	4	1	3	21
2	Гидростатика	4	1	12	2	16	3	10	21
3	Гидродинамика	4	1	20	4	24	5	10	21
4	Газодинамика	4	1	8	2	12	3	10	23
	Итого	14	4	42	8	56	12	33	86

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно/очно-заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практическойполдготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. Основные физические свойства жидкостей и газов**				
	Лекции				
1.1	Введение. Плотность, Удельный вес. Относительный удельный вес. Сжимаемость жидкостей и газов. Температурное расширение жидкостей и газов. Растворение газов. Кипение. Сопротивление растяжению жидкостей. Вязкость. Анализ свойства вязкости.	2	-	1	-

	Неньютоновские жидкости. Определение вязкости жидкостей. Применение жидкости.				
Лабораторные (практические) работы					
1.2	Физические свойства жидкостей и газов. Система единиц и размерности, используемые в гидравлике	2	-	-	-
2	**Раздел 2. Гидростатика**				
Лекции					
2.1	Силы, действующие в жидкости. Массовые силы. Поверхностные силы. Силы поверхностного натяжения. Силы давления. Свойства гидростатического давления. Основное уравнение гидростатики. Приборы для измерения давления.	2	-	0,5	-
2.2	Давление жидкости на окружающие её стенки. Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления. Сила давления жидкости на криволинейную стенку. Основы теории плавания тел. Кинематика жидкости и газа. Гидростатические характеристики потока жидкости. Струйная модель потока. Уравнение неразрывности. Уравнение расхода-неразрывности.	2	-	0,5	-
Лабораторные (практические) работы					
2.3	Определение гидростатического давления.	4	-	-	-
2.4	Измерение расхода	4	-	-	-
2.5	Определение режима течения жидкостей и газов	4	-	2	-
3	**Раздел 3. Гидродинамика**				
Лекции					
3.1	Уравнение Бернулли. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	2		0,5	
3.2	Режимы течения жидкостей. Два режима течения жидкости. Физический смысл числа Рейнольдса. Гидравлические сопротивления в потоках жидкости. Сопротивление потоку жидкости. Гидравлические потери по длине. Ламинарное течение жидкости.	2		0,5	
Лабораторные (практические) работы					
3.3	Построение напорной и	4	-	1	-

	пьезометрической линий трубопровода. Изучение уравнения Бернулли.				
3.4	Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений	4	-	1	-
3.5	Исследование нестационарных процессов истечения жидкости через гидродроссель	4	-	1	-
3.6	Изучение устройства и определение характеристик гидрораспределителей	4	-	1	-
3.7	Изучение устройства и исследование расходно-перепадных характеристик блока дросселей с обратными клапанами	4	-	-	-
4	**Раздел 4. Газодинамика**				
Лекции					
4.1	Основные законы движения газа	2	-	0,5	-
4.2	Одномерное течение газа. Установившееся движение газов в трубах	2	-	0,5	-
Лабораторные (практические) работы					
4.3	Подъемная сила в потоке газа	4	-	-	-
4.4	Сопротивление движению тел в жидкостях и газах	4	-	2	-

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

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрол. и самостоят. работ. Гидравлика. /Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л.// - Казань, 2010г. -104 с.
2. Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлика ч.1» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.
3. А.И. Рудаков, М.А. Лушнов И.Р. Нафиков Б.Л. Иванов . Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлические машины ч. 2» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.
4. Зиганшин Б.Г. Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А. Гидравлика и гидропневмопривод.: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 58с.
5. Зиганшин Б.Г. Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А. Гидрогазодинамика.: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 58с [Электронный ресурс].

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Гидрогазодинамика» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах **(ауд. № 502 и 518)**, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):
Не предусмотрено

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Гидрогазодинамика»

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

Основная учебная литература:

1. Гидрогазодинамика: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004730-0
2. Лукс, А.Л. Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов). [Электронный ресурс] / А.Л. Лукс, Е.А. Крестин, А.Г. Матвеев, А.В. Шабанова. – Электрон. дан. – Самара : СГАСУ, 2015. – 430 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/738692.
3. Физико-химические основы процессов тепломассообмена: Учебное пособие / Архипов В.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 199 с.: ISBN 978-5-4387-0539-0.
4. Шейпак А.А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа: учебник, - 6-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 272 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Филин В.М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Под ред. В.М. Филина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-8199-0358-2
2. Гидравлика: Учебник / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 432 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-16-005536-7.

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

1. Электронный ресурс hunsum. http://firing-hydra.ru
2. Образовательный ресурс по гидравлике и гидро- и пневмоприводу http://hydro133.narod.ru
3. techgidravlika.ru http://www.techgidravlika.ru
4. Электронный ресурс https://unescochair. bntu.by/ sites/ unescochair. bntu.by/ files/ filesunesco/ ggd-lab.pdf

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе.

Перечень методических указаний по дисциплине:

6. Методические рекомендации по изучению дисциплины и задания для контрол. и самостоят. работ. Гидравлика. /Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л.// - Казань, 2010г. -104 с.
7. Рудаков А.И., Лушнов М.А., Нафиков И.Р., Иванов Б.Л. Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлика ч.1» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.
8. А.И. Рудаков, М.А. Лушнов И.Р. Нафиков Б.Л. Иванов . Методические указания для выполнения контрольной и самостоятельных работ по дисциплине «Гидравлические машины ч. 2» /Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013.
9. Зиганшин Б.Г. Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А. Гидравлика и гидропневмопривод.: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 58с.
10. Зиганшин Б.Г. Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Лушнов М.А. Гидрогазодинамика.: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2021. – 58с [Электронный ресурс].

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая переченьпрограммного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции Лабораторная работа Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. 4. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»; 6. Автоматизированная система контроля и обучения теоретическим знаниям «Аист»

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

Лекции	Учебная аудитория № 100 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран,

	ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория № 106 гидравлики и гидравлических машин. 1. Лабораторный стенд «Гидравлика» М2 НТЦ-11.17.2. 2. Насос фекальный. 3. Установка для исследования истечения жидкости через отверстия и насадки. 4. Стенд для испытания вихревого насоса. 5. Дифманометр. 6. Установка для определения режимов движения жидкостей, экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли. 7. Гидротаран. 8. Элементы гидропривода. 9. Энжекторные струйные аппараты. 10. Модели насосов, их элементы. 11. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий
Самостоятельная работа	, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 5. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)). Учебная аудитория № 518 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 5. Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия. 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).