

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от 15 июня 2021 г., протокол № 11

Председатель _____ /В.В.Рыбин/
(подпись)
15 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Гидрогазодинамика
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Физических методов в прикладных исследованиях
Курс	3

Направление (специальность): **20.03.01 «Техносферная безопасность»** (бакалавриат)
(код направления (специальности), полное наименование)

Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях».

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08. 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20_г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20_г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20_г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Цынаева Е.А.	Физических методов в прикладных исследованиях	к.т.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ТБ
 _____ /В.В.Варнаков/ (подпись) (ФИО)
«10» июня 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

– ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Изучение дисциплины «Гидрогазодинамика» направлено:

- на теоретическую и практическую подготовку бакалавров к изучению обще-профессиональных и специальных дисциплин;
- приобретение знаний об основных законах статики и динамики жидкости, законах движения жидкости по закрытым и открытым каналам, трубопроводам и истечения её через различные насадки ;

Задачи:

- сформировать базу практических знаний и умений по эксплуатации объектов будущей профессиональной деятельности выпускника;
- изучение дисциплины на уровне, позволяющем достаточно квалифицированно производить анализ и расчёт простейших гидрогазодинамических характеристик, производить выбор необходимого гидравлического и газового оборудования.

– МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению **20.03.02 «Техносферная безопасность»**. Она охватывает широкий круг проблем и поэтому связана со многими дисциплинами, направленными на формирование компетенций по технологическому и техническому деятельности, реализации технологических проектов создания производств.

Дисциплина читается в 5-ом семестре 3-ого курса студентам очной формы обучения и базируется на отдельных компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана.

Экология
Математический анализ
Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Физика
ОСНОВЫ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО ПРАВА
Учебная практика
История Отечества
Информатика
ОСНОВЫ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ
Философия
Дифференциальные уравнения и дискретная математика
Численные методы и математическое моделирование
Механика
Химия
ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО
Производственная практика

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Ноксология
Теплофизика
Электроника и электротехника
Метрология, стандартизация и сертификация
СОВРЕМЕННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
Научно-исследовательская работа
Теория горения и взрыва
Теплотехника
Экономика пожарной безопасности
Преддипломная практика
Итоговая государственная аттестация
Ноксология
Теплофизика
Электроника и электротехника
Метрология, стандартизация и сертификация
СОВРЕМЕННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
Научно-исследовательская работа
Теория горения и взрыва
Теплотехника
Экономика пожарной безопасности
Преддипломная практика
Итоговая государственная аттестация

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знание базовых профессиональных понятий и определений в области физики и гидравлики;
- способность использовать нормативные правовые документы;
- способность использовать основные положения и методы физических наук;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования;
- способность применять знания физики.

– ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК – 4 – способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Знать: • методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности. Уметь: • использовать методы расчетов элементов по критериям работоспособности и надежности. Владеть: • методами расчетов работоспособности и надежности технологического оборудования.
ПК-6-способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты	Знать: теоретические основы установки (монтажа), эксплуатации средств защиты. Уметь: устанавливать (монтировать), эксплуатировать средства защиты. Владеть: способностью установки (монтажа), эксплуатации средств защиты.

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕТ.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):72

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		2	3	4	5
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	-	-	-	36
Аудиторные занятия:					
1. лекции	18	-	-	-	18
1. семинары и практические занятия					
1. лабораторные работы, практикумы	18	-	-	-	18
Самостоятельная работа 36		-	-	-	36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, устный опрос, задание	-	-	-	тестирование, устный опрос,
Курсовая работа-		-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (зачет, зачет)	зачет-	-	-	-	зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		
Всего часов по дисциплине 72	-	--72

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1 Введение в дисциплину. Математический аппарат, используемый в гидрогазодинамике	18	4,5	-	4,5	-	9	тестирование, устный опрос, задание
Тема 2. Основные физические свойства и параметры жидкостей и газов. Силы и напряжения	18	4,5	-	4,5	-	9	тестирование, устный опрос, задание
Тема 3. Гидростатика	18	4,5	-	4,5	-	9	тестирование, устный опрос, задание
Тема 4. Кинематика жидкостей и газов	18	4,5	-	4,5	-	9	тестирование
ИТОГО:	72	16	-	18--36	-		

– СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекция 1. Введение в дисциплину. Гидростатика

Предмет, задачи и методы гидрогазодинамики. Краткие сведения из истории развития гидрогазодинамики. Роль знаний и умений по гидрогазодинамике для специалистов по ликвидации чрезвычайных происшествий и пожарной безопасности. Математический аппарат, используемый в гидрогазодинамике

Общие сведения о жидкостях и газах. Основные физические свойства жидкостей и газов. Измерение плотности и вязкости жидкости.

Лекция 2. Гидростатика

Силы, действующие в покоящейся жидкости. Понятие о давлении, свойства гидростатического давления, виды давления. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Геометрическая высота. Пьезометрическая высота. Гидростатический напор. Вакуум. Измерение давления.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Сила гидростатического давления жидкости на плоскую стенку. Сила гидростатического давления жидкости на криволинейные стенки. Эпюры гидростатического давления.

Выталкивающая сила гидростатического давления жидкости. Закон Архимеда.

Лекция 3 . Основы кинематики жидкости и газов. Общие законы и уравнения кинематики и динамики жидкостей и газов

Основные понятия и определения кинематики и динамики жидкости и газов. Задачи гидродинамики. Поток жидкости. Основные гидравлические элементы потока. Средняя скорость, расхода жидкости Уравнение неразрывности (сплошности) потока.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли Для реальной жидкости. Измерение расходов и скоростей жидкости. Порядок применения уравнения Бернулли при решении практических задач.

Лекция 4. .Вихревое и потенциальное движение жидкостей и газов.

Кинематика вихревого движения. Потенциал скорости. Уравнение Лапласа. Гидромеханический смысл функции тока. Методы расчета потенциальных потоков

Лекция 5. Гидродинамика идеальной жидкости.

Уравнения движения идеальной жидкости. Энергетический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли в форме напоров

Лекция 6. Гидродинамика вязкой жидкости.

Модель вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Одномерные течения несжимаемой жидкости. Физический смысл коэффициента Кориолиса

Лекция 7.Классификация течений жидкости.

Устойчивость движения . Закономерности ламинарного течения в круглых трубах

Лекция 8. Основные закономерности турбулентного движения жидкостей и газов.

Уравнения Рейнольдса. Турбулентное течение в трубах. Потери давления (напора) при турбулентном течении в трубах

Лекция 9. Основы теории подобия и моделирования в гидрогазодинамике.

Инспекционный анализ дифференциальных уравнений. Понятие об автомодельности.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших затратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

– **ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

Не предусмотрено УП.

– **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

1.Работа 1. Изучение лабораторного стенда «ГИДРОСТАТИКА ГС»

Цель работы: изучить устройство и принцип действия лабораторного стенда «Гидростатика»; записать формулу для определения абсолютного давления, записать формулу для определения избыточного давления с помощью батареи пьезометров; знать плотность жидкостей в пьезометрах; определить цену деления пьезометров и

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

манометров; выразить их значение в системе СИ.

2. Работа 2. Определение гидростатического давления

Цель работы - освоение студентами способов измерения гидростатического, избыточного и вакуумметрического давлений в двух режимах .

3. Работа 3. Определение плотности неизвестной жидкости

Цель работы : приобретение навыков определения плотности неизвестной жидкости по показаниям жидкостных и механических приборов. Сравнение полученного значения с табличным и определение наименования неизвестной жидкости.

4. Работа 4. Определение силы давления жидкости на плоские стенки

Цель работы: демонстрация закона Паскаля;

5. Работа 5. Изучение лабораторного стенда «ГИДРОДИНАМИКА ГД»

Цель работы : изучить устройство и принцип действия лабораторного стенда «ГИДРОДИНАМИКА ГД»;

-записать формулу для расчета общего расхода жидкости, измеряемого ротаметрами;

6. Работа 6. Определение потерь напора в круглой трубе

Цель работы : определить потери напора по длине в круглой трубе при различных режимах течения жидкости.

7. Работа 7. Определение потерь напора на вьеза

Цель работы : определить потери напора на внезапном расширении при различных режимах течения жидкости (не менее 4), экспериментально изучить закономерности потерь напора и распределения давлений, скоростного напора, удельной энергии текущей жидкости в местных сопротивлениях. пном расширении

8. Работа 8. Экспериментальное построение диаграмм Бернулли

Цель работы: построить энергетические графики (диаграммы) зависимости давления, скоростного напора и полного напора от длины трубы с участком типа «трубы Вентури» для одномерного потока жидкости для 2-3 режимов течения.

9. Работа 9. Наблюдение режимов течения и определение параметров потока

Цель работы: экспериментальная иллюстрация существования двух режимов течения жидкости – ламинарного и турбулентного; определение основных параметров одномерного потока жидкости и критического значения числа Рейнольдса

- **ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

- **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (ЗАЧЕТУ)**

1. Плотность и удельный вес жидкости. Приборы для определения плотности.
2. Вязкость жидкости. Приборы для измерения вязкости.
3. Силы, действующие в покоящейся жидкости. Понятие о давлении, свойства гидростатического давления.
4. Приборы для измерения давления. 5. Основное уравнение гидростатики.
5. Дать определение понятий: геометрическая высота,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- пьезометрическая высота, гидростатический напор.
6. Определение силы гидростатического давления жидкости на плоские поверхности.
 7. Определение силы гидростатического давления жидкости на криволинейную поверхность.
 8. Определение силы гидростатического давления жидкости на днище цилиндрического резервуара.
 9. Выталкивающая сила гидростатического давления. Закон Архимеда. Условия плавания тел.
 10. Поток жидкости. Теорема Стокса для вихревого движения жидкости. 12. Уравнение движения в напряжениях
 11. 13. Средняя скорость, расход жидкости. 14. Уравнение неразрывности потока.
 12. 15. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. 16. Геометрический смысл уравнения Бернулли. 17. Энергетический смысл уравнения Бернулли.
 13. 18. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. 19. Измерение расходов и скоростей жидкости. 20. Определение потерь напора по длине трубопровода.
 14. Уравнение Лапласа для потенциального движения жидкости.
 15. Гидромеханический смысл тока.
 16. Уравнение движения жидкости в форме Громеки-Лемба.
 17. Уравнение Бернулли в форме напоров
 18. Уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье-Стокса)
 19. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости
 20. Классификация течений жидкостей и газов.
 21. Законы ламинарного движения в круглых трубах
 22. Уравнения Рейнольдса для турбулентного движения жидкостей и газов.
 23. Потери давления (напора) при турбулентном течении жидкости в трубах.
 24. Плотность и удельный вес жидкости. Приборы для определения плотности.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, зачета и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
-------------------------	--	---------------------	---

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины			
Тема 1 Введение в дисциплину. Математический аппарат, используемый в гидрогазодинамике	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	9	тестирование, устный опрос, задание зачет
Тема2.Основные физические свойства и параметры жидкостей и газов. Силы и напряжения	<ol style="list-style-type: none"> 21. Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- методического и информационногообеспечения дисциплины; 22. Подготовка материалов для доклада по результатам деловойигры; 23. Подготовка к тестированию; 24. Подготовка к сдаче зачета 	9	тестирование, устный опрос, задание зачет
Тема 3. Гидростатика	<ol style="list-style-type: none"> 6. Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- методического и информационногообеспечения дисциплины; 7. Подготовка материалов для доклада по результатам деловойигры; 8. Подготовка к тестированию; 9. Подготовка к сдаче зачета 	9	тестирование, устный опрос, задание зачет
Тема 4. Кинематика жидкостей и газов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- методического и информационногообеспечения дисциплины; 2. Подготовка материалов для доклада по результатам деловойигры; 3. Подготовка к тестированию; 4. Подготовка к сдаче зачета 	9	тестирование, устный опрос, задание зачет

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Газодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / Е. А. Крестин, А. Л. Лукс, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 366 с. — ISBN 978-5-9585-0625-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49890.html>
2. Копачев, В. Ф. Газодинамика : учебное пособие для бакалавров / В. Ф. Копачев; В. Ф. Копачев. - Газодинамика ; Весь срок охраны авторского права. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 149 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/111176.html>
3. Кузнецов В. А. Газодинамика : Учебное пособие для вузов / Кузнецов Валерий Алексеевич; Кузнецов В. А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 120 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/476269>

дополнительная:

- 1.1. Газодинамика. Ч.1 «Гидромеханика» : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / составители И. В. Верхотурова, О. А. Агапьятова. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103852.html>
- 1.2. Газодинамика. Ч.2: «Газовая динамика» : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / составители И. В. Верхотурова. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2019. — 73 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103853.html>
2. Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для вузов / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468515>
3. Есиков, М. А. Газодинамика. Простые и ударные волны в идеальном газе : учебное пособие / М. А. Есиков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-7782-4120-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99177.html>
4. Кузнецов, В. А. Основы газодинамики : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-361-00168-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28374.html>
5. Муравьев, А. В. Газодинамика : учебное пособие / А. В. Муравьев, Н. Н. Кожухов, И. Г. Дроздов ; под редакцией А. В. Баракова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 314 с. — ISBN 978-5-7731-0698-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93255.html>

учебно-методическая:

1. Варнаков Д. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Газодинамика» для направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» всех форм обучения / Д. В. Варнаков; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8827>
2. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Газодинамика» и «Современные проблемы газодинамики» для студентов бакалавриата всех специальностей Инженерно-физического факультета высоких технологий всех форм обучения / Е. А. Цынаева; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/3941>

Согласовано:

Гл. библиотекарь ООП / Чамеева А.Ф. /  / 
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

Согласовано:

Гл. библиотекарь ООП / Чамеева А.Ф. /  / 10.06.2021
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

б) Программное обеспечение:

- Операционная система Windows;
- Пакет офисных программ Microsoft Office.
- **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**
- 1. Электронно-библиотечные системы:
- 1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].
- 3. Базы данных периодических изданий:
- 3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
- 3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
- 4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
- 5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.
- 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:
- 6.1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.
- 6.2. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
- 7. Образовательные ресурсы УлГУ:
- 7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) список рекомендуемой литературы в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Варнаков В.В.		30.08.2022

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Приложение №1

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Газодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / Е. А. Крестин, А. Л. Лукс, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 366 с. — ISBN 978-5-9585-0625-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49890.html>
2. Копачев, В. Ф. Газодинамика : учебное пособие для бакалавров / В. Ф. Копачев; В. Ф. Копачев. - Газодинамика ; Весь срок охраны авторского права. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 149 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/111176.html>
3. Кузнецов, В. А. Газодинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11813-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495898>

дополнительная:

1. Вяльдин М. В. Лабораторный практикум по гидравлике [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / М. В. Вяльдин; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 23,1 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2014. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/467>
2. Гидравлика : учебник и практикум для вузов / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01120-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489356>
3. Газодинамика. Ч.1 «Гидромеханика» : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / составители И. В. Верхотурова, О. А. Агапьятова. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103852.html>
Газодинамика. Ч.2 «Газовая динамика» : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / составители И. В. Верхотурова. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2019. — 73 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103853.html>
4. Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для вузов / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488748>
5. Кузнецов, В. А. Основы газодинамики : учебное пособие / В. А. Кузнецов. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-361-00168-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28374.html>

учебно-методическая:

1. Варнаков Д. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Газодинамика» для направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» всех форм обучения / Д. В. Варнаков; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8827>
2. Цынаева Е. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Газодинамика» и «Современные проблемы газодинамики» для студентов бакалавриата всех специальностей Инженерно-физического факультета высоких технологий всех форм обучения / Е. А. Цынаева; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/3941>

Согласовано:

____ Ведущий специалист ООП _____ / _____ Чамеева А.Ф. _____ / _____ / _____ 2022г.
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

- a. IPRbooks[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Электрон. дан. - Саратов, [2022]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- b. ЮРАЙТ[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. — Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

- с. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Политехресурс. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.
- d. **Лань**[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. - С.-Петербург, [2022]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
- e. **Znanium.com** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система/ ООО Знаниум. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <http://znanium.com>.
2. **КонсультантПлюс**[Электронный ресурс]: справочная правовая система/ Компания «Консультант Плюс». - Электрон. дан. - Москва: КонсультантПлюс, [2022].
3. **База данных периодических изданий** [Электронный ресурс]: электронные журналы/ ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.
4. **Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.
5. **Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека/ ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. - Москва, [2022]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.
6. **Федеральные информационно-образовательные порталы:**
- a. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
- b. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru>.
7. **Образовательные ресурсы УлГУ:**
- a. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>.
- b. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>.
8. **Профессиональные информационные ресурсы:**
- 8.1. [Электронный ресурс]. URL: <http://fasie.ru> – сайт Фонда содействия развитию
- 8.2. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/councils/by-council/6/53313>.
- 8.3. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.grandars.ru/student/marketing/novyy-produkt.html>
- 8.4. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/mckinsey-on-risk>. - McKinsey on Risk. Issue 1, 2016.
- 8.5. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pattern-cr.ru/>.
- 8.6. [Электронный ресурс]. URL: <https://fpi.gov.ru> – официальный сайт фонда содействия перспективных исследований
- 8.7.[Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/company/friifond/blog/293444/>. – ФРИИ Фонд «Идеальная презентация для стартапа».
- 8.8. [Электронный ресурс]. URL: <https://rusability.ru/internet-marketing/43-luchshih-sayta-dlya-marketologov/>.
- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru> – официальный сайт фонда Российской венчурной компании
- 8.7. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rvc.ru/eco/> - сайт о национальной технологической инициативе и технологическом развитии
- 8.8.[Электронный ресурс]. URL: https://www.ted.com/talks/charles_leadbeater_on_innovation?language=ru. Чарльз Лидбитер об инновациях.
- 8.9. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/channel/UCp0z-UFvKUBfKtVNB1gyX7A>. Подборка видео с международного форума «Открытые инновации».
- 8.10.[Электронный ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M9JHYTqcZng>. - Джобс. Империя соблазна / Фильм / HD
- 8.11. Блог про инновации. Режим доступа: <http://helpinn.ru/luchshiy-film-pro-innovatsii>.
- 8.12. Все о лицензиях. Режим доступа: <https://prava.expert/litsenzii/chto-eto-takoe.html>

!Согласовано:

Зам.нач. УИТиТ
Должность сотрудника УИТиТ

Ключкова М.А.
ФИО

Т.В.И.
подпись

дата