

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
\_\_\_\_\_ Ширяев С.Г.  
«29» августа 2023 г.  
м.п.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидрогазодинамика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность программы Безопасность технологических процессов и производств  
Форма обучения заочная

**Программа разработана:**

Анисимова О.С. \_\_\_\_\_  
ФИО (подпись)      доцент (должность)      канд. филос. наук (ученая степень)      \_\_\_\_\_ (ученое звание)

**Рекомендовано:**

Заседанием кафедры безопасности жизнедеятельности, механизации и автоматизации технологических процессов и производств  
протокол заседания от 28.08.2023 № 1 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Башняк С.Е.  
\_\_\_\_\_ (подпись)      ФИО

п. Персиановский, 2023 г.

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:**

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

**Общепрофессиональные:**

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

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата).

<b>Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)</b>	<b>Компетенция</b>
<b>Знание</b>	
основные законы гидростатики и гидродинамики; устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин; принципы действия объемных и динамических насосов; методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники.	ОПК -1
<b>Умение</b>	
выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам.	ОПК-1
<b>Навык или опыт деятельности</b>	
выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансовых и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов.	ОПК-1

**2 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Курс, семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экс./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
заочная форма обучения 2019 год набора						
5	4/144	6	10	0,2	127,8	зачет
заочная форма обучения 2020 год набора						
5	4/144	6	10	0,2	127,8	зачет

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины «Гидрогазодинамика»			
<b>Раздел 1</b> «Физические свойства жидкостей»	<b>Раздел 2</b> «Гидростатическое давление жидкости»	<b>Раздел 3</b> «Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности»	<b>Раздел 4</b> «Основные понятия и определения гидродинамики»
<b>Раздел 5</b> «Основные уравнения гидродинамики»	<b>Раздел 6</b> «Режимы движения вязкой жидкости и гидравлические сопротивления»	<b>Раздел 7</b> «Истечение жидкости из отверстий и насадков»	<b>Раздел 8</b> «Расчет длинных трубопроводов»
<b>Раздел 9</b> «Гидравлический удар в трубопроводах»			

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	заочно
			2019	2020
1.	<b>Раздел 1</b> «Физические свойства жидкостей»	Капельные и некапельные жидкости. Основные физические свойства жидкостей. Понятие идеальной жидкости и идеального газа. Силы, действующие на жидкость.	0,6	0,6
2.	<b>Раздел 2</b> «Гидростатическое давление жидкости»	Понятие гидростатического давления. Свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения покоя жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Эпюры гидростатического давления. Приборы для измерения давления	0,6	0,6
3.	<b>Раздел 3</b> «Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности»	Сила давления жидкости на плоскую стенку. Центр давления. Давление жидкости на криволинейную поверхность. Тело давления. Закон Архимеда. Плавание тел. Гидростатические машины	0,6	0,6
4.	<b>Раздел 4</b> «Основные понятия и определения гидродинамики»	Классификация видов движения жидкости. Траектория движения жидкой частицы, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, поток жидкости, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр, расход, средняя скоростью Эпюры распределения скоростей в живом сечении	0,6	0,6
5.	<b>Раздел 5</b> «Основные уравнения гидродинамики»	Дифференциальные уравнения движения жидкости Уравнение неразрывности потока. Уравнения Бернулли: для элементарной струйки идеальной жидкости, для потока	1,2	1,2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	заочно
			2019	2020
		идеальной жидкости, для потока реальной жидкости. Смысл составляющих членов уравнения Бернулли. Энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.		
6.	Раздел 6 «Режимы движения вязкой жидкости и гидравлические сопротивления»	Режимы движения реальных жидкостей. Число Рейнольдса, критическое число Рейнольдса. Гидравлические сопротивления. Потери напора на трение. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах. Формула Вейсбаха-Дарси. Коэффициент Дарси. Местные потери напора.	0,6	0,6
7.	Раздел 7 «Истечение жидкости из отверстий и насадков»	Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты сжатия струи, скорости и расхода. Виды насадков. Определение скорости и расхода при свободном и затопленном истечении из отверстия и насадка. Истечение из отверстий и насадков при переменном напоре	0,6	0,6
8.	Раздел 8 «Расчет длинных трубопроводов»	Движение жидкости в напорных трубопроводах. Гидравлически длинные и короткие трубопроводы. Формула Шези. Модуль скорости и модуль расхода.	0,6	0,6
9.	Раздел 9 «Гидравлический удар в трубопроводах»	Гидравлический удар как случай неустановившегося движения жидкости. Прямой и непрямой гидравлический удар. Скорость распространения волны гидравлического удара. Повышение давления при прямом и непрямом ударе.	0,6	0,6
ИТОГО			6	6

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ. <i>Элементы практической подготовки</i>	Кол-во часов/форма обучения	
			заочно	заочно
			2019	2020
1	Раздел 1 «Физические свойства жидкостей»	Практическое занятие № 1 «Определение основных физических свойств жидкостей: плотности, удельного веса, вязкости, температурного расширения» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	0,8	0,8

2	Раздел 2 «Гидростатическое давление жидкости»	Практическое занятие №2 «Изучение устройства приборов для измерения давления: пьезометра, жидкостных и механических манометров, дифференциального манометра, вакуумметра. Измерение давления жидкости» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	0,8	0,8
3	Раздел 3 «Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности»	Практическое занятие №3 «Определение силы гидростатического давления на плоские поверхности» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	1,2	1,2
4	Раздел 4 «Основные понятия и определения гидродинамики»	Практическое занятие №4 «Определение силы гидростатического давления на криволинейные цилиндрические поверхности.» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	1,2	1,2
5	Раздел 5 «Основные уравнения гидродинамики»	Практическое занятие №5 «Определение площади живого сечения потока, смоченного периметра, гидравлического радиуса, эквивалентного диаметра, расхода, средней скорости движения потока жидкости»	1,2	1,2
6	Раздел 6 «Режимы движения вязкой жидкости и гидравлические сопротивления»	Практическое занятие №6 «Определение расхода и средней скорости напорного потока невязкой жидкости» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	1,2	1,2
7	Раздел 7 «Истечение жидкости из отверстий и насадков»	Практическое занятие №7 «Определение режимов движения жидкости. Определение потерь напора по длине. Вычисление коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	1	1
8	Раздел 8 «Расчет длинных трубопроводов»	Практическое занятие №8 «Определение расхода, напора и геометрических размеров отверстий и насадков при истечении из них жидкости с постоянным напором. Определение коэффициентов скорости, сжатия и расхода при истечении из отверстия и цилиндрического насадка.» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	1	1
9	Раздел 9 «Гидравлический удар в трубопроводах»	Практическое занятие №9 «Определение расхода трубопроводов с последовательным и параллельным соединением труб. Построение напорной линии.» <i>Элементы практической подготовки</i> Решение задач по данной теме.	0,8	0,5
ИТОГО			10	10

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/форма обучения
---	----------------------------------------	----------------------------	-----------------------------

			заочно	заочно
			2019	2020
1.	Раздел 1 «Физические свойства жидкостей»	Выполнение домашнего задания	13,8	13,8
2.	Раздел 2 «Гидростатическое давление жидкости»	Подготовка к практическим занятиям	13,8	13,8
3.	Раздел 3 «Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	13,8	13,8
4.	Раздел 4 «Основные понятия и определения гидродинамика»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	13,8	13,8
5.	Раздел 5 «Основные уравнения гидродинамики»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	13,6	13,6
6.	Раздел 6 «Режимы движения вязкой жидкости и гидравлические сопротивления»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	14,8	14,8
7.	Раздел 7 «Истечение жидкости через отверстия и насадки»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	14,8	14,8
8.	Раздел 8 «Расчет длинных трубопроводов»	Выполнение домашнего задания Подготовка к практическим занятиям	14,6	14,6
9.	Раздел 9 «Гидравлический удар в трубопроводах»	Выполнение домашнего задания Подготовка к зачету	14,8	14,8
Итого			127,8	127,8
Контактные часы			0,2	0,2

**4 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Физические свойства жидкостей»	Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Са-	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a>

Подготовка к практическим занятиям №1	марский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.	
	Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a>
Раздел 2 «Гидростатическое давление жидкости» Подготовка к практическим занятиям № 2	Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a>
	Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a>
Раздел 3 «Давле-	Гидрогазодинамика (с элементами	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=b">https://biblioclub.ru/index.php?page=b</a>

<p>ние жидкости на плоские и криволинейные поверхности» Подготовка к практическим занятиям № 3</p>	<p>процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">ook&amp;id=438366</a></p>
	<p>Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a></p>
	<p>Архипов, В. Физико-химические основы процессов тепломассообмена : учебное пособие / В. Архипов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 199 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086</a></p>
<p>Раздел 4 «Основные понятия и определения гидродинамика» Подготовка к практическим занятиям №4</p>	<p>Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a></p>



	<p>364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.</p>	
	<p>Архипов, В. Физико-химические основы процессов тепломассообмена : учебное пособие / В. Архипов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 199 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086</a></p>
	<p>Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a></p>
<p>Раздел 5 «Основные уравнения гидродинамики» Подготовка к практическим занятиям № 5</p>	<p>Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a></p>
	<p>Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a></p>

	<p>ния: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	
<p>Раздел 6 «Режимы движения вязкой жидкости и гидравлические сопротивления» Подготовка к практическим занятиям № 6</p>	<p>Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст: электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a></p>
	<p>Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a></p>
<p>Раздел 7 «Истечение жидкости из отверстий и насадков» Подготовка к практическим занятиям № 7</p>	<p>Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a></p>
	<p>Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a></p>

	– URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	
Раздел 8 «Расчет длинных трубопроводов» Подготовка к практическим занятиям № 8	Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a>
	Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a>
Раздел 9 «Гидравлический удар в трубопроводах» Подготовка к практическим занятиям № 9	Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a>
	Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / А. А. Яновский; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставро-	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a>

	<p>польский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –</p> <p>URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-1	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения технологической безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>- устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин;</li> <li>- принципы действия объемных и динамических насосов;</li> <li>- методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники.</li> </ul>	выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам.	выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; иметь навык в области применения методов обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансовых и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов

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

#### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена и «зачтено», «незачтено» в форме зачета.

#### 5.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»		«зачтено»	
I этап, Знать	Фрагментарные	Неполные знания	Сформированные, но	Сформированные и

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
- основные законы гидростатики и гидродинамики; -устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин; - принципы действия объемных и динамических насосов; - методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники.(ОПК-1)	<b>знания</b> -- основные законы гидростатики и гидродинамики; -устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин; - принципы действия объемных и динамических насосов; - методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники/ <b>Отсутствие знаний</b>	- основные законы гидростатики и гидродинамики; -устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин; - принципы действия объемных и динамических насосов; - методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники	<b>содержащие отдельные пробелы, знания</b> - основные законы гидростатики и гидродинамики; -устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин; - принципы действия объемных и динамических насосов; - методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники	<b>систематические знания</b> - основные законы гидростатики и гидродинамики; -устройство и принцип работы приборов для измерения гидравлических величин; - принципы действия объемных и динамических насосов; - методы основных гидравлических расчетов трубопроводов и технологического оборудования с использованием средств вычислительной техники
<b>II этап, Уметь</b> выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам.(ОПК-1)	<b>Фрагментарное умение</b> выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам/ <b>Отсутствие умений</b>	<b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам	<b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы</b> выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам	<b>Успешное и систематическое умение</b> выполнять гидростатические и гидродинамические расчеты технологического оборудования; определять потери напора при движении жидкостей в напорных и безнапорных трубопроводах; производить подбор насосного оборудования по его техническим характеристикам
<b>III этап, Владеть навыками</b> выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; иметь навык в	<b>Фрагментарное применение навыков</b> выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; иметь навык в области примене-	<b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; иметь навык в об-	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; иметь навык в области применения методов обес-	<b>Успешное и систематическое применение навыков</b> выполнение измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; иметь навык в области применения методов обеспечения работоспособности и эффективности

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«не зачтено»	«зачтено»		
области применения методов обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансировочных и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов(ОПК-1)	ния методов обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансировочных и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов. / <b>Отсутствие навыков</b>	ласти применения методов обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансировочных и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов	печения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансировочных и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов	гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансировочных и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов

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

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, тестирование, письменные контрольные работы.

1. Предмет и метод термодинамики. Термодинамическая система.
2. Термодинамические параметры состояния (абсолютное давление, абсолютная температура, удельный объем). Уравнение состояния идеальных газов (уравнение Клайперона, уравнение Менделеева-Клайперона).
3. Термодинамический процесс. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Работа расширения. Теплота.
4. Теплоемкость. Массовая, объемная и молярная удельные теплоемкости.
5. Теплоемкости при постоянном давлении и объеме. Три способа определения теплоемкости, если: а) теплоемкость не зависит от температуры; б) теплоемкость линейно зависит от температуры; в) теплоемкость нелинейно зависит от температуры. Энтальпия функция состояния. Изменение энтальпии. Теплоемкости смесей.
6. Энтропия. Второй закон термодинамики.
7. Термический коэффициент полезного действия. Прямой цикл Карно. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент. Эксергия (работоспособность теплоты). Циклы карбюраторных и дизельных ДВС.
8. Первый закон термодинамики. Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный и политропный процессы и их исследование (уравнение процесса, графическое изображение процесса, изменение внутренней энергии, определение теплоты, работы и изменение энтропии).
9. Процесс получения водяного пара.
10. Основные понятия и определения в процессе парообразования (влажный насыщенный пар, сухой насыщенный пар, степень сухости пара, степень влажности, перегретый пар, критическая точка, сублимация).
11. Определение параметров воды и пара.
12. Теплота парообразования. T,s-диаграмма водяного пара, i-s-диаграмма водяного пара. Основные термодинамические процессы водяного пара (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный).
13. Основные понятия и определения (влажный воздух, насыщенный влажный воздух, ненасыщенный влажный воздух, температура точки росы).

14. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Теплоемкость и энтальпия влажного воздуха.
15. Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение). Теплопроводность.
16. Основные понятия (температурное поле, градиент температуры, изотермическое поле). Основной закон теплопроводности – Закон Фурье.
17. Теплопроводность через плоские однородные и многослойные стенки. Теплопроводность через цилиндрическую и шаровую стенки. Тела сложной конфигурации.
18. Основной закон конвективного теплообмена – Ньютона-Рихмана.
19. Критерии подобия. Передача теплоты от одного теплоносителя к другому через плоскую стенку. Этапы передачи теплоты.
20. Уравнение теплопередачи. Характер изменения температуры теплоносителей при прямоточной и противоточной схемах их движения.
21. Типы теплообменных аппаратов (смесительные, рекуперативные, регенеративные и с промежуточным теплоносителем). Расчетные уравнения.
22. Виды теплового расчета теплообменников.
23. Общие сведения о теплоносителях. (дымовые газы, вода и водяной пар).
24. Системы теплоснабжения. Теплоснабжение промышленных предприятий. Отопление. Расчет теплоты на отопление. Схемы водяного отопления.
25. Общие сведения. Классификация котельных установок и пути их развития.
26. Современный паровой котел и его основные элементы. Схемы движения воды и пароводяной смеси в котельном агрегате.
27. Основные и дополнительные элементы поверхности нагрева. Вспомогательное оборудование котельной установки.
28. Вопросы эксплуатации котельных установок. Разновидности теплогенерирующих установок.

### Задания для подготовки к экзамену

#### ОПК-1

**Знать** Способы переноса тепла: теплопроводность, конвекция, излучение. Поле температуры, понятие градиента температуры. Основные понятия и определения теплофизики (терминология): тепловой поток, плотность теплового потока, мощность внутренних источников теплоты, теплоноситель, теплообменник. Понятия теплоотдачи и теплопередачи: коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи, температурный напор, местный температурный напор, средний логарифмический и средний интегральный температурный напоры, внешнее и общее термические сопротивления.

#### Типовая задача

1. Определить силу абсолютного давления молока на плоскую круглую крышку люка, находящегося в боковой стенке прямоугольного резервуара, если диаметр крышки  $d = 0,5$  м, глубина погружения центра крышки 1,5 м. Резервуар герметически закрыт, давление на поверхности молока 110 кПа. Плотность молока  $1020 \text{ кг/м}^3$ . Определить силу избыточного давления на крышку люка.

2. Прямоугольный брусок плавает на поверхности воды в полупогруженном состоянии. Определить плотность материала бруска, если при высоте его ребра 50 см, под водой находится 20 см.

**Уметь** Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам Теплофизики; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | Типовые вопросы

1. Основной закон конвективного теплообмена – Ньютона-Рихмана.
2. Критерии подобия. Передача теплоты от одного теплоносителя к другому через плоскую стенку. Этапы передачи теплоты.
3. Уравнение теплопередачи. Характер изменения температуры теплоносителей при прямоточной и противоточной схемах их движения.

4. Типы теплообменных аппаратов (смесительные, рекуперативные, регенеративные и с промежуточным теплоносителем). Расчетные уравнения.
5. Виды теплового расчета теплообменников.
6. Общие сведения о теплоносителях. (дымовые газы, вода и водяной пар).
7. Системы теплоснабжения. Теплоснабжение промышленных предприятий. Отопление. Расчет теплоты на отопление. Схемы водяного отопления.
8. Общие сведения. Классификация котельных установок и пути их развития.
9. Современный паровой котел и его основные элементы. Схемы движения воды и пароводяной смеси в котельном агрегате.
10. Основные и дополнительные элементы поверхности нагрева. Вспомогательное оборудование котельной установки.
11. Вопросы эксплуатации котельных установок. Разновидности теплогенерирующих установок.

**Навык** выполнения измерений гидравлических характеристик; работа с лабораторным гидравлическим оборудованием; лабораторные исследования гидравлических явлений необходимой терминологией, касающейся вопросов гидрогазодинамики; методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем; навыками планирования эксперимента в гидрогазодинамике и методами обработки результатов; навыками проведения балансовых и кинетических расчетов гидрогазодинамических процессов.

#### **Типовые вопросы**

1. Теплообмен при наличии в потоке внутренних источников тепла.
2. Теплообмен и сопротивление при турбулентном течении в трубах жидкости с переменными физическими свойствами.
3. Особенности теплообмена при течении газа в трубах.
4. Гидродинамика и теплообмен в псевдооживленном слое. Особенности теплообмена при кипении жидкости в трубах.
5. Кризис теплоотдачи при кипении в Классификация ядерных реакторов.
6. Вопросы конструирования ядерных реакторов.
7. Два типа организации теплосъема (канальные и корпусные реакторы). Особенности газообразных теплоносителей.
8. Методы интенсификации теплообмена.
9. Перепад давления в системах с газообразным теплоносителем.
10. Особенности теплообмена в системах с жидкометаллическими теплоносителями.
11. Влияние осевой теплопроводности на среднemasсовую температуру жидкости.
12. Контактное термическое сопротивление.
13. Теплообмен при поперечном обтекании пучков труб.
14. Теплообмен при свободной конвекции.
15. Особенности определения теплофизических параметров жидких и газообразных тел.
16. Кризис теплоотдачи и режимы кипения.

#### **Типовая задача**

Давление идеального одноатомного газа уменьшилось на  $5 \cdot 10^4$  Па. газ находится в закрытом сосуде при постоянном объеме  $0,3 \text{ м}^3$ . Какое количество теплоты было отдано газом? Ответ выразите в килджоулях (кДж) и округлите до десятых.

### **Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля и промежуточной аттестации**



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

**1. Укажите соответствие между изопроцессами и законами, по которым они действуют.**

- 1) Изотермический
- 2) Изохорический
- 3) Изобарический

**А. закон Бойля — Мариотта:  $pV = \text{const}$ .**

**Б. закон Гей-Люссака:  $V/T = \text{const}$ .**

**В. закон Шарля:  $p/T = \text{const}$ .**

*Правильный ответ: 1-А, 2-В, 3-Б*

**2. Уравнение состояния идеального газа**

1.  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

2.  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$

3.  $PV = mRT$

4.  $L = R \cdot T \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$

*Правильный ответ: 3*

**3. Укажите способы задания состава газовой смеси:**

1. массовыми, объемными, мольными долями
2. по химическому составу компонентов
3. по количеству атомов, входящих в состав смеси компонентов
4. по химической активности компонентов

*Правильный ответ: 1*

**4. Закон Бернулли устанавливает зависимость между:**

- 1) скоростью
- 2) давлением
- 3) излучением
- 4) ускорением.

*Правильный ответ: 1,2.*

**5. Укажите последовательность расчета термодинамических процессов:**

- 1) Определяют величины, входящие в первый закон термодинамики.
- 2) Определяют закон изменения параметров на основании уравнения процесса и уравнения состояния, используя известные по условиям задачи значения параметров состояния в начале процесса ( $p_1, v_1, T_1$ ), в конце процесса ( $p_2, v_2, T_2$ ), а если требуется – то и в промежуточных состояниях.
- 3) Осуществляют графическое построение процесса в рабочей “ $p-v$ ” диаграмме и тепловой “ $T-s$ ” диаграмме.
- 4) Определяют уравнение процесса: исходя из условий протекания процессов и используя уравнение состояния идеального газа, находят уравнения процесса в виде зависимостей

*Правильный ответ. 4, 2, 3, 1.*

### *Задания открытого типа*

1. \_\_\_\_\_ изучает движение жидкостей и газов и взаимодействие их с обтекаемыми твердыми поверхностями.

*Правильный ответ. Гидрогазодинамика*

2. \_\_\_\_\_ называют физические тела, занимающие по своему молекулярному строению промежуточное положение между твердыми телами и газами.

*Правильный ответ. Жидкостями*

3. \_\_\_\_\_: на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх и равная весу жидкости, вытесненной телом.

*Правильный ответ: Закон Архимеда.*

4. \_\_\_\_\_ – свойство жидкости изменять объем при изменении температуры.

*Правильный ответ: Тепловое расширение.*

5. \_\_\_\_\_ – это величина, численно равная работе, которую нужно затратить для того, чтобы при постоянной температуре увеличить на единицу площади поверхность раздела фаз.

*Правильный ответ. Поверхностное натяжение  $\sigma$ .*

6. \_\_\_\_\_ называется свойство жидкости подниматься или опускаться в трубках малого диаметра под действием дополнительного давления, вызываемого силами поверхностного натяжения.

*Правильный ответ: Капиллярностью.*

7. От чего зависит капиллярное поднятие (опускание) жидкостей?

*Правильный ответ: от коэффициента поверхностного натяжения жидкости, плотности жидкости и диаметра капилляра.*

8. \_\_\_\_\_-давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, находящейся в покое, передается всем точкам внутри этой жидкости без изменения.

*Правильный ответ: закона Паскаля*

9. \_\_\_\_\_ характеризуется двумя параметрами: скоростью течения  $v$  и гидродинамическим давлением  $p$ .

*Правильный ответ: Движущаяся жидкость*

10. \_\_\_\_\_ называется длина контура живого сечения, по которой жидкость соприкасается с ограничивающими ее стенками.

*Правильный ответ: Смоченным периметром потока  $l$ .*

11. Определяют закон распределения энергии ( $\alpha$ ) для данного процесса по формуле \_\_\_\_\_

*Правильный ответ:  $\alpha = \Delta U/q$ .*

12. Отношение конечного давления газа при выходе из компрессора к начальному давлению называется:

*Правильный ответ: степенью повышения давления.*

13. Для какого процесса справедливо соотношение  $\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$

*Правильный ответ: изохорный.*

14. На жидкую субстанцию могут действовать внешние силы:

*Правильный ответ: массовая или поверхностная.*

15. Как изменяется удельный вес жидкости при увеличении температуры?

*Правильный ответ: уменьшится.*

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

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

#### ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

Наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия	Дата проведения контрольного мероприятия
Раздел 1 «Физические свойства жидкостей»	ОПК-1	Этап I	Контрольный устный	октябрь
Раздел 2 «Гидростатическое давление жидкости»	ОПК-1	Этап II	Контрольный устный	октябрь
Раздел 3 «Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности»	ОПК-1	Этап III	Контрольный письменный опрос	ноябрь
Раздел 4 «Основные понятия и определения гидродинамики»	ОПК-1	Этап I	Контрольный письменный опрос	ноябрь
Раздел 5 «Основные уравнения гидродинамики»	ОПК-1	Этап II	Реферат с презентацией	декабрь

Наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия	Дата проведения контрольного мероприятия
Раздел 6 «Режимы движения вязкой жидкости и гидравлические сопротивления»	ОПК-1	Этап III		декабрь
Раздел 7 «Истечение жидкости из отверстий и насадков»	ОПК-1	Этап I	Контрольный письменный опрос	декабрь
Раздел 8 «Расчет длинных трубопроводов»	ОПК-1	Этап II	Контрольный письменный опрос	декабрь
Раздел 9 «Гидравлический удар в трубопроводах»	ОПК-1	Этап III	Реферат с презентацией	декабрь

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т.ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность

изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

**Тестирование.** Основное достоинство *тестовой формы контроля* – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

### Критерии и шкалы оценивания тестов

Критерии оценки при текущем контроле
процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»);
процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)
процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)
процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)

### Критерии и шкалы оценивания рефератов (докладов)

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
5	Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Представленный материал в основном верен, допускаются мелкие неточности. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с докладом. Выражена способность к профессиональной адаптации, интерпретации знаний из междисциплинарных областей	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок. Полностью оформлен в соответствии с требованиями.
4	Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, допущены несколько существенных ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с докладом, но недостаточно полно.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен в срок, но с некоторыми недоработками.
3	Уровень недостаточно высок. Допущены существенные ошибки, не существенно влияющие на конечное восприятие материала. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с докладом.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются отдельные недочеты в оформлении.

Оценка	Профессиональные компетенции	Отчетность
2 и ниже	Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Ответы на связанные с докладом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале доклада.	Письменно оформленный доклад (реферат) представлен со значительным опозданием (более недели). Имеются существенные недочеты в оформлении.

### Критерии и шкалы оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы.	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использование 1-2 профессиональных термина.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
  2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
  3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
  4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.
- Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующую функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

#### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель
Консультации	в сессию	На групповой кон- сультации	Ведущий преподаватель
Зачет	в сессию	Устно по ФОС	Ведущий преподаватель
Формирование оценки	на экзамене	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

#### 6 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Гидрогазодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А. Л. Лукс, Е. А. Крестин, А. Г. Матвеев, А. В. Шабанова ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – 366 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book">https://biblioclub.ru/index.php?page=book</a>	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438366</a>

<p><a href="#">&amp;id=438366</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр.: с. 360-364. – ISBN 978-5-9585-0625-5. – Текст : электронный.</p>	
<p>Архипов, В. Физико-химические основы процессов тепломассообмена : учебное пособие / В. Архипов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 199 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442086</a></p>
<p>Дополнительная литература</p>	<p>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</p>
<p>Яновский, А. А. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / А. А. Яновский ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a> (дата обращения: 6.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484962</a></p>

## 7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### ***Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.***

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал, прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### ***Методические рекомендации к практическим занятиям с практико-ориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

### ***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект его выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления(регламент– 7-10 мин.).



### **Выполнение индивидуальных типовых задач.**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **Рекомендации по работе с научной и учебной литературой**

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Windows 10 Home Get Genuine
- OpenOffice Свободно распространяемое ПО
- Adobe Acrobat Reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
- Unreal Commander Свободно распространяемое ПО
- Dr. Web
- Yandex Browser Свободно распространяемое ПО
- 7-zip Свободно распространяемое ПО
- Zoom, Свободно распространяемое ПО
- MS Windows 7 OEM SINGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA

### **Перечень профессиональных баз данных:**

1. Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
2. СПС ГАРАНТ <http://www.garant.ru>
3. Каталог российских СМИ <http://www.smi.ru>
4. Экономический портал [http:// economicus.ru](http://economicus.ru)
5. Сетевое издание «Центр раскрытия корпоративной информации». <http://www.e-disclosure.ru>

### **Перечень информационных справочных систем**

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Режим доступа</b>
Официальный сайт Министерства финансов РФ	<a href="http://www.minfin.ru/">http://www.minfin.ru/</a>
Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	<a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>
Официальный сайт Центрального Банка РФ	<a href="http://www.cbr.ru/">http://www.cbr.ru/</a>
Официальный сайт Международной федерации бухгалтеров	<a href="http://www.ifac.org">www.ifac.org</a>
Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области	<a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>
Официальный портал правительства Ростовской области	<a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>
Официальный сайт Росбизнесконсалтинга	<a href="http://www.rbc.ru/">http://www.rbc.ru/</a>

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК РФ)	<a href="http://vak.ed.gov.ru/">http://vak.ed.gov.ru/</a>
Официальный сайт «Института Профессиональных бухгалтеров и аудиторов России»	<a href="http://www.ipbr.org/">http://www.ipbr.org/</a>
Официальный сайт Российской Коллегии аудиторов	<a href="http://www.rkanp.ru">www.rkanp.ru</a>
Официальный сайт СРО НП «Аудиторская Ассоциация Содружество»	<a href="http://www.auditor-sro.org/">http://www.auditor-sro.org/</a>
Официальный сайт Американской ассоциации дипломированных бухгалтеров	<a href="http://www.aicpa.org">www.aicpa.org</a>
Официальный сайт Рейтингового агентства «ЭкспертРА»	<a href="http://raexpert.ru/">http://raexpert.ru/</a>
Институт статистических исследований и экономики знаний	<a href="https://issek.hse.ru/">https://issek.hse.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Журнал «Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве»	<a href="http://panor.ru/magazines/bukhuchyet-v-selskom-khozyaystve.html">http://panor.ru/magazines/bukhuchyet-v-selskom-khozyaystve.html</a>
Журнал «Управление экономическими системами: электронный научный журнал»	<a href="http://uecs.ru/">http://uecs.ru/</a>
Журнал «Аудит и финансовый анализ»	<a href="http://auditfin.com/index.htm">http://auditfin.com/index.htm</a>
Журнал «Эксперт»	<a href="http://www.expert.ru">www.expert.ru</a>
Библиотека диссертаций и авторефератов России	<a href="http://www.dslib.net/">http://www.dslib.net/</a>
Научно-практический журнал «Учет и статистика»	<a href="http://uchet.rsue.ru/">http://uchet.rsue.ru/</a>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 206 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проекционный экран (1) (переносной); ноутбук (переносной); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1)(переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12 ) (переносные); самоспасатели (3 ) (переносные); респиратор (1 ) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1 ) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата ( 1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные); учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин - плакаты (6).</p> <p>MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; <a href="#">Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом №4</p>
<p>Аудитория № 210 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная (1).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1); проектор (переносной) (1); стенды; ноутбук (переносной)); специализированное учебное оборудование - манекен-тренажер сердечно-легочной реанимации (1) (переносной); аптечка (переносная); набор чертежных инструментов (1) (переносной); костюм защитный – манекен (1) (переносной); пирометр инфракрасный (1) (переносной); дозиметр радиоактивного фона (1)(переносной); измеритель уровня шума (1) (переносной); люксметр (1) (переносной); газоанализатор (1)(переносной); измеритель уровня электромагнитного фона (1)(переносной); средства индивидуальной защиты (противогазы (12 ) (переносные); самоспасатели (3) (переносные); респиратор (1) (переносной); костюмы защитные хлопчатобумажные (4) (переносные); шлем защитный (1) (переносной); компрессор (1) (переносной); комплект дыхательного аппарата (1) (переносной); дефибриллятор (1) (переносной); экспериментальная панель «Электробезопасность» (1) (переносной); термоанемометр (1) (переносной); вольтметры (3) (переносные) ; учеб-</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом №4</p>

<p>но-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	
<p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №6712 от 30.01.2020 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 13.09.2021г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 209 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска магнитно-маркерная).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - (проекционный экран (1) (переносной); сетевой терминал (1); мониторы (5)) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду организации, МФУ (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66159871 от 11.12.2015 OPEN 96166520ZZE1712 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2007 Лицензия № 42563717 от 03.08.2007 OPEN 62544085ZZE0908 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом №4</p>

<p>«Лаборатория ММИС»</p> <p>Аудитория № 210а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбук (1); компьютер (1); Принтер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом №4</p>
<p>Аудитория № 212а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования.</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - видеоплеер (1); проектор (1); медиаплеер (1); нетбук (1); МФУ (1); компьютер (1).</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом №4</p>
<p>Аудитория № 293а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (стеллажи) (2).</p> <p>Технические средства обучения: специализированное учебное оборудование - дым машина (1); указатель высокого напряжения (1), газоанализатор (1), средства индивидуальной защиты (противогазы (12), самоспасатели (3), респиратор (1), костюмы защитные хлопчатобумажные (4), шлем защитный (1), компрессор (1), комплект дыхательного аппарата (1), дефибрилятор (1), экспериментальная панель «Электробезопасность» (1), электропила (1), термоанемометр (1), вискозиметр (1), мультиметр (2), преобразователь частоты (1), ручная шлифовальная машина (1), вольтметры (3), перфоратор (1)</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 6</p>
<p>Аудитория № 215 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью для хранения оборудования (сейф (1), столы (3)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (переносной) (1), ноутбуки (переносные) (3); специализированное учебное оборудование - приборы переносные и инструменты переносные: пирометр инфракрасный (1), дозиметр ра-</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом №4</p>

диоактивного фона (1), измеритель уровня шума (1), люксметр (1), газоанализатор (1), измеритель уровня электромагнитного фона (1).

Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»