

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от « 23 » июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины

Теплогазоснабжение с основами теплотехники

Закреплена за кафедрой

Кафедра строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов

Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Профиль Промышленное и гражданское строительство
Квалификация **Бакалавр**
Форма обучения **Очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	<u>72</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>51</u>
самостоятельная работа	<u>21</u>

Формы контроля в семестрах:
зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	21	21	21	21
Итого:	72	72	72	72

Год набора 2026 г.

В редакции 2026 г.

Программу составил(и):
Доцент кафедры, кандидат технических наук, доцент
Буковцова Александра Игоревна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФПО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Теплогазоснабжение с основами теплотехники

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора:

08.03.01 Строительство

Профиль: Промышленное и гражданское строительство, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» «23» июня 2026 г., протокол № 38

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и эксплуатации горно-металлургических комплексов

наименование кафедры

Протокол от «27» мая 2026 г. № 5

Руководитель ОПОП ВО
заведующий кафедрой, д.э.н., профессор

должность, уч. ст., уч. зв.



Н.И. Ляхова

И.О. Фамилия

«27» мая 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель дисциплины: подготовка студентов в области явлений переноса энергии и массы и базирующихся на них технических систем и процессов.

Основными задачами дисциплины являются:

- овладение студентами основными понятиями технической термодинамики, терминологией, законами; основными процессами, протекающими в тепловых машинах; методами расчета и экспериментального определения свойств рабочих тел и теплоносителей;
- формирование навыков термодинамического эксперимента и решения инженерных задач;
- получение знаний закономерностей основных процессов теплообмена (теплопроводности, конвекции, теплового излучения), а также конвективной теплоотдачи, теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества, массообмена;
- изучить основные физические свойства жидкостей и газов; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы технологии возведения зданий
2.2.2	Организация и планирование в строительстве
2.2.3	Металлические конструкции
2.2.4	Обследование зданий и сооружений

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Знать:	ОПК-3-31 теоретические законы равновесия и движения жидкостей и газа для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью ОПК-3-32 методы математического анализа при решении задач гидравлики
Уметь:	ОПК-3-У1 обосновывать практические инженерные решения по транспорту жидкостей и газов в трубопроводах ОПК-3-У2 решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов математического анализа
Владеть:	ОПК-3-В1 методами теоретического и экспериментального исследования в механике жидкости и газа применительно к профессиональной деятельности бакалавров.

ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, проектировать, используя передовые технические достижения

Знать:	ОПК-6-31 виды расчетов, требуемых для обработки результатов инженерных изысканий ОПК-6-32 гидравлические закономерности поведения жидкости в состоянии покоя, а также при движения жидкости в напорных трубах, при истечении жидкости через отверстия и насадки и принципы их гидравлического расчета
Уметь:	ОПК-6-У1 правильно использовать основные расчетные формулы механики жидкости и газа при постановке и решении конкретных технических задач
Владеть:	ОПК-6-В1 методикой прогнозирования поведения основных гидравлических параметров и характеристик потоков в инженерных системах и сооружениях

ПК-2: Способен участвовать в технологической подготовке производства и в строительстве зданий и сооружений, осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий и сооружений, вести документооборот по методам контроля качества технологических процессов, осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, соблюдать требования охраны труда и экологической безопасности, а также разрабатывать оперативные планы работы подразделений, вести анализ и учет затрат по результатам производственной деятельности

Знать:	ПК-2-31 классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности;
--------	--

	ПК-2-32 базовые физические и химических законы для решения задач профессиональной деятельности; ПК-2-33 нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:	ПК-2-У1 формировать и представлять информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации; ПК-2-У1 выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:	ПК-2-В1 навыками оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Основы термодинамики					
1.1	Предмет технической термодинамики. Основные параметры состояния термодинамических систем. /Лек/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-31 ПК-2-33	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Э 1	
1.2	Определение параметров смеси идеальных газов. /Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
1.3	Примеры гидромеханических задач из различных отраслей техники. Подготовка к практическому занятию. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-У1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3	
1.4	Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Функции состояния. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. /Лек/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-31 ПК-2-33	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1	
1.5	Расчет термодинамических функций./Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
1.6	Изучение приборов и методов определения давления. /Лаб/	4	2	ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-32	Л 3.2 Л 2.2 Л 1.4	
1.7	Изучение относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде /Лаб/	4	2	ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32;	Л 3.2 Л 2.2 Л 1.4	

				ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-У1		
1.8	Приборы для измерения давления в жидкостях и газах. Подготовка к практическому и лабораторным занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-33	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3 Л 3.2	
1.9	Термодинамические процессы. Термодинамические циклы. Второй закон термодинамики. /Лек/	4	1	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1	
1.10	Кинематика жидкости. /Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-31	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
1.11	Установившееся и неустановившееся движение сплошной среды. Подготовка к практическому занятию. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3	
Раздел 2. Гидродинамика						
2.1	Виды движения жидкости. Уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для трубки тока идеальной жидкости и для потока вязкой жидкости. /Лек/	4	3	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-31 ПК-2-32	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Э 2	
2.2	Основы гидродинамики. Применение уравнения Бернулли для решения задач. /Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
2.3	Иллюстрация уравнения Бернулли для сложного трубопровода, диаграмма напоров. /Лаб/	4	3	ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Л 3.2 Л 2.2 Л 1.4	
2.4	Основные гидравлические элементы потока: живое сечение, средняя скорость, гидравлический радиус, смоченный периметр, расход. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3 Л 3.2	
2.5	Режимы движения жидкости. Потери напора на трение. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Формулы для определения гидравлического коэффициента Дарси и области их применения. /Лек/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1	

2.6	Основы гидродинамики. Расчет потерь по длине. /Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ПК-2-31 ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-33	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
2.7	Исследование характеристик трубопроводов при различных режимах течения /Лаб/	4	2	ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Л 3.2 Л 2.2 Л 1.4	
2.8	Графики Никурадзе и Мурина. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-У1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3 Л 3.2	
2.9	Потери давления на местные сопротивления. виды местных сопротивлений. /Лек/	4	1	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-32 ПК-2-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Э 3	
2.10	Основы гидродинамики. Расчет местных сопротивлений. /Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
2.11	Исследование потерь давления (напора) при течении через различные местные сопротивления. /Лаб/	4	4	ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Л 3.2 Л 2.2 Л 1.4	
2.12	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса и геометрических параметров. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-33	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3 Л 3.2	
2.13	Гидравлический расчет трубопроводов. Типы трубопроводов. Соединения простых трубопроводов. /Лек/	4	3	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1	
2.14	Расчет трубопроводов. /Пр/	4	3	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
2.15	Графический метод расчета трубопроводов. Подготовка к практическому занятию. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	3	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-6-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3	

2.16	Истечение жидкости через отверстия и насадки Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. /Лек/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-33	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1	
2.17	Истечение из отверстий и насадок различной формы. /Пр/	4	2	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-6-У1	Л 3.3 Л 2.2 Л 1.1	
2.18	Определение коэффициента истечения из отверстий и насадок различной формы /Лаб/	4	4	ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1	Л 3.2 Л 2.2 Л 1.4	
2.19	Виды насадок. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	4	3	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-У1	Л 1.2 Л 1.3 Л 3.1 Л 2.2 Л 3.3 Л 3.2	
2.20	Элементы теории подобия. /Лек/	4	1	ОПК-3-31; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-6-У1 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1	
2.21	Физический смысл критериев Вебера и Фруда. Подготовка к итоговой контрольной работе. /Ср/	4	3	ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-6-У1; ОПК-6-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л 1.2 Л 1.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрен.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 4 по курсу предусмотрен зачет. Возможна простановка зачета на основе результатов текущей аттестации в течение семестра. В семестре 4 предусмотрены:

Домашнее задание (ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-5-У1; ОПК-6-В1; ПК-2-31; ПК-2-32; ПК-2-33; ПК-2-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

1))

Домашнее задание по теплогасоснабжению и основам теплотехники содержит в себе задачи, составленные по следующим темам:

- физические свойства жидкостей; гидростатика;
- гидродинамика; уравнение Бернулли; гидравлические сопротивления;
- истечение жидкостей из отверстий и через насадки;
- расчет трубопроводов

После каждой задачи приведены контрольные вопросы, на которые необходимо ответить в письменном виде. Задачи и теоретические вопросы по вариантам приведены в учебно-методическом пособии для выполнения домашних заданий (код Л 3.1). При защите домашнего задания по просьбе преподавателя студент должен дать более подробные пояснения по приведенным вопросам и ходу решения задачи.

2) *Выполнение и защита лабораторных работ* (ОПК-3-В1; ОПК-6-31; ОПК-6-32; ОПК-5-У1; ОПК-6-В1)

По ходу изучения дисциплины обучающийся должен выполнить шесть лабораторных работ, название которых приведены в разделе 4 настоящей РПД. В лабораторном практикуме (код Л 3.2) подробно изложено теоретическое введение, описание установок, порядок выполнения и обработки результатов эксперимента. Также в практикуме после каждой работы даны контрольные вопросы, выносимые на

защиту. Перечень лабораторных установок, необходимых для выполнения работ приведен в разделе 7.1 настоящей РПД.

- 3) *Решение задач на практических занятиях* (ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-5-У1; ПК-2-31; ПК-2-32; ПК-2-33; ПК-2-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

В учебно-методическом пособии для практических занятий (код Л 3.3) изложена теория механики жидкостей и газов применительно к практическим работам, приведен перечень задач, решаемых студентами на практических занятиях. Каждый раздел кроме задач для самостоятельного решения содержит примеры решения типовых задач.

- 4) *Итоговая контрольная работа в виде теста* (ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-3-У2; ОПК-6-32; ОПК-5-У1).

Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольному тестированию по материалам раздела 1 (ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У2; ОПК-3-В1; ОПК-6-32; ОПК-5-У1; ПК-2-31; ПК-2-32; ПК-2-33; ПК-2-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

1. Какая из этих жидкостей не является капельной?
2. Какая из этих жидкостей не является газообразной?
3. Реальной жидкостью называется жидкость...
4. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
5. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле...
6. При увеличении температуры силы поверхностного натяжения...
7. Вязкость газа при увеличении температуры...
8. Величина гидростатического давления зависит...
9. Основное уравнение гидростатического давления.
10. Приборы для измерения давления.
11. Гидростатическое давление в точке А, расположенной на глубине h м?
12. Система дифференциальных уравнений равновесия жидкости (Эйлера).
13. Как изменится угол наклона свободной поверхности в цистерне, двигающейся с постоянным ускорением.
14. Давление жидкости, действующее на дно сосуда.
15. Сила, действующая со стороны жидкости на погруженное в нее тело равна...
16. Проведенная через объем жидкости поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется...
17. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется...
18. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется...
19. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется...
20. Маслопровод заполнен по всему сечению трубы. Дано: диаметр трубы d , весовой расход Q_G , плотность ρ . Определите среднюю скорость движения ϑ .

Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольному тестированию по материалам раздела 2 (ОПК-3-31; ОПК-3-32; ОПК-3-У1; ОПК-3-У2; ОПК-6-32; ОПК-5-У1; ПК-2-31; ПК-2-32; ПК-2-33; ПК-2-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

1. Уравнение неразрывности.
2. Элементарная струйка – это...
3. Дифференциальные уравнения Эйлера для движения идеальной жидкости (движения без внутреннего сопротивления).
4. Уравнение Бернулли для реальной и идеальной жидкости.
5. Смысл и название каждого слагаемого в уравнении Бернулли.
6. Потерянная высота характеризует...
7. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между...
8. Коэффициент Кориолиса.
9. Каков принцип построения линии изменения потенциальной энергии?
10. Чем вызваны местные потери энергии и линейные потери?
11. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?
12. При каком режиме движения жидкости в трубопроводе пульсация скоростей и давлений не происходит?
13. Распределение скорости движения жидкости в поперечном сечении трубы при турбулентном и ламинарном режимах?
14. Число Рейнольдса.
15. От чего зависит коэффициент гидравлического трения в различных областях турбулентного режима?
16. Какие трубы имеют наименьшую абсолютную шероховатость?
17. Укажите в порядке возрастания абсолютной шероховатости материалы труб.
18. Основная причина потери напора в местных гидравлических сопротивлениях.
19. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?
20. Расчет трубопроводов.

21. Скорость истечения жидкости через отверстие. 22. Расход жидкости через отверстие. 23. Коэффициенты, характеризующие истечение жидкости из отверстий и насадок. 24. Расход жидкости и общая потеря напора при подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам. 25. Расход жидкости и общая потеря напора при подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам. 26. Физический смысл критериев Рейнольдса, Вебера, Фруда.
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)
Экзамен не предусмотрен.
5.4. Методика оценки освоения дисциплины
Обучающийся получает зачет при своевременном и правильном выполнении всех видов работ, предусмотренных текущей аттестацией по дисциплине. Методика оценки знаний, умений и навыков обучающегося: 1) <i>Защита домашнего задания</i> <i>Зачтено:</i> студент показывает глубокое знание материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой: основной и дополнительной. <i>Не зачтено:</i> студент не понимает сущности излагаемого вопроса, допускает грубые ошибки при выполнении домашнего задания, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. 1) <i>Выполнение и защита лабораторных работ</i> <i>Зачтено:</i> студент уверенно применяет на практике полученные знания, грамотно и логически стройно излагает материал, в отчете и при ответе умеет формулировать выводы из проделанных экспериментов с применением теоретических знаний, допускает незначительные ошибки. <i>Не зачтено:</i> студент при лабораторных исследованиях не умеет применять полученные знания, допускает грубые ошибки в отчете и при ответе. 2) <i>Решение задач на практических занятиях</i> <i>Зачтено:</i> студент показывает достаточно глубокие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных умений на практике, владеет математическим аппаратом, демонстрирует пользование компьютером как средством обработки информационных массивов; при наличии ошибок уверенно исправляет их после дополнительных и наводящих вопросов. <i>Не зачтено:</i> студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные или неверные ответы на дополнительные и наводящие вопросы. 3) <i>Итоговая контрольная работа в виде теста</i> <i>Зачтено:</i> студент правильно ответил на 70 и более процентов вопросов. <i>Не зачтено:</i> правильных ответов менее 70 %.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	В.А. Кудинов, Э.М. Карташова.	Гидравлика	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Высшая школа, 2007
Л 1.2	А. А. Угинчус	Гидравлика и гидравлические машины	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: ОАО "ТИД" "Аз-book", 2009.
Л 1.3	А.А. Андрижневский	Механика жидкости и газа	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450395	Минск: Вышэйшая школа, 2014
Л 1.4	А.А. Гусев	Механика жидкости и газа	Образовательная платформа «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/449821	Москва: Издательство Юрайт, 2020
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	В.С. Калекин, С.Н. Михайлец	Гидравлика и теплотехника	Образовательная платформа «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/457000	Москва: Издательство Юрайт, 2020

Л 2.2	А.С. Тимофеева, В.В. Федина	Справочник теплофи- зика-метал- лурга	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол : кпц "Роса", 2008.
6.1.3 Методические разработки				
Обозна- чение	Авторы, состави- тели	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Федина В.В., Тимофеева А.С., Кожухов А.А., Черменев Е.А.	Механика жидкости и газа. Учебно-ме- тодическое пособие для выполнения домашних заданий	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» URL: http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/ДЗ МЖГ для С 2020.pdf.	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.2	Федина В.В., Тимофеева А.С., Кожухов А.А., Черменев Е.А.	Механика жидкости и газа. Лабо- раторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» URL: http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/ЛР МЖГ для С 2020.pdf.	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.3	Федина В.В., Тимофеева А.С., Кожухов А.А., Черменев Е.А.	Механика жидкости и газа. Учебно-ме- тодическое пособие для практиче- ских заня- тий	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС» URL: http://irbis3.sf-misis.ru/storage/Металлургии и металловедения/ПЗ МЖГ для С 2020.pdf	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Неньютоновская жидкость https://yandex.ru/video/search?from=tabbar&text=Галилео%20СТС%20неньютоновская%20жидкость			
Э 2	Уравнение Бернулли для потока жидкости https://yandex.ru/video/search?from=tabbar&text=Уравнение%20Бернулли%20для%20потока%20жидко-сти			
Э 3	Местные гидравлические сопротивления https://yandex.ru/video/search?text=Местные+гидравлические+сопротивления			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows,			
П 2	Microsoft Office.			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	Аудитория №308 «Лаборатория технической термодинамики и механики газов» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 18 посадочных мест, - установка ГД-2, - учебный стенд ЭМЖ-09-14ЛР-01 ПЗ «Экспериментальная механика жидкости», - учебный стенд ОГД-09-11ЛР-01 «Основы газовой механики», - установка для изучения относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде. - компьютер, - проектор, - экран.
7.2	Аудитория №305 Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

	- комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 30 посадочных мест, - компьютер – 10шт, - колонки, - веб-камера, - мультимедиа-проектор, - экран. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
--	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
3. Домашнее задание рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
4. Активное участие на практических занятиях.
5. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.