

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

10.02.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.14 Газодинамика

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Промышленная теплоэнергетика

Курс 2  
Семестр 3, 4

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	2	часов
Практические занятия	4	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	10	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	134	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук (должность)	СКиВС (кафедра)	СОГЛАСОВАНО	О.Г. Введенский (И.О. Фамилия)
---	--------------------	-------------	-----------------------------------

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

		(наименование кафедры)	
08.02.2021 (дата)	протокол №	8	

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев (И.О. Фамилия)
---------------------	-------------	--------------------------------

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков (И.О. Фамилия)
---------------------	-------------	--------------------------------

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков (И.О. Фамилия)
-------------	--------------------------------

Эксперт(ы): Фадеев Александр Алерьевич, технический директор-главный инженер Йошкар  
-Олинской ТЭЦ-2 Филиала Марий Эл и Чувашия ПАО "Т Плюс"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 18.06.2021 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах	ОПК-3.1 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	<b>знания:</b> Знает основные законы движения жидкости и газа. <b>умения:</b> Умеет использовать основные законы движения жидкости и газа в теплотехнических установках и системах. <b>навыки:</b> Владеет навыками использования основных законов движения жидкости и газа в теплотехнических установках и системах.
	ОПК-3.2 Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем	<b>знания:</b> Знает основы гидрогазодинамики для проведения расчетов теплотехнических установок и систем. <b>умения:</b> Умеет применять знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем. <b>навыки:</b> Владеет навыками применения знаний основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем.
	ОПК-3.3 Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем	<b>знания:</b> Знает теплофизические свойства жидкостей и газов для расчетов теплотехнических установок и систем. <b>умения:</b> Умеет использовать знания теплофизических свойств жидкостей и газов при расчетах теплотехнических установок и систем. <b>навыки:</b> Владеет навыками использования знаний теплофизических свойств жидкостей и газов при расчетах теплотехнических установок и систем.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ОПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Тепломассообмен (ОПК-3), Техническая термодинамика (ОПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, проблемная лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Гидростатика.</b>	<b>72</b>	ОПК-3
Лекция. Свойства жидкости и гидростатическое давление.	2	
Практическое занятие. Расчет сил давлений жидкости на плоские и криволинейные стенки.	2	
Лабораторная работа. Режимы движения жидкостей.	1	
Лабораторная работа. Уравнение Бернулли.	1	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР, реферата Приборы для измерения гидростатического давления. Давление жидкости на стенки. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Относительный покой жидкости. Выполнение прочностных расчетов конструкций для хранения жидкостей.	66	
Иная контактная работа:	0	

#### 4 семестр

Виды и тематика занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Гидродинамика и гидромашины.</b>	<b>72</b>	ОПК-3
Лекция. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли.	2	
Практическое занятие. Расчет коротких и длинных трубопроводов.	1	
Практическое занятие. Расчет истечений жидкости из отверстий и насадков.	1	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР, реферата Гидродинамика. Основные понятия. Основные гидродинамические величины. Число Рейнольдса. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Использование уравнения Бернулли в технике. Сопротивления движению жидкости. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Конструкции насосов. Элементы гидро- и пневмоприводов. Выполнение расчетов трубопроводов.	68
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического (лабораторного) занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение расчетно-графической работы, лабораторной работы, подготовку реферата и т.д. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Штеренлихт, Д. В. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. В. Штеренлихт. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 656 с. ISBN 978-5-8114-1892-3.	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346</a>
2.	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) [Текст] : учебник / А. Д. Гиргидов. Москва: ИНФРА-М, 2017. - 703, [1] с. ISBN 978-5-16-009473-1. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Шейпак, Анатолий Александрович. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : основы механики жидкости и газа : учебник : [по направлению 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы"] / А. А. Шейпак. 6-е изд., испр. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2018. - 271, [1] с. ISBN 978-5-16-011848-2. Экземпляры: всего 10.	10
4.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Гидростатика. Гидродинамика [Текст] : сборник задач / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. - 62 с. ISBN 978-5-8158-1980-1. Экземпляры: всего 15.	15 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Pozdeev_gidrostatika_2018.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Pozdeev_gidrostatika_2018.pdf</a>
5.	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : [учеб. для студентов втузов] / [Т. М. Башта и др.]. 5-е изд., стер. М.: Альянс, 2011. - 422, [1] с. ISBN 978-5-91872-007-3. Экземпляры: всего 46.	46
6.	Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам [Текст] / [Я.М.Вильнер,Я.Т.Ковалев,Б.Б.Некрасов и др.]; Под общ.ред.Б.Б.Некрасова. 2-е изд.,перераб.и доп. Минск: Вышэйшая школа, 1985. - 381 с. Экземпляры: всего 17.	17
7.	Исаев, Алексей Павлович. Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных процессов [Текст] : Учеб.пособ.для студ-ов высш.учеб.заведений по спец."Механизация сельского хозяйства" / А.П.Исаев,Б.И.Сергеев,В.А.Дидур. Москва: Агропромиздат, 1990. - 399 с. ISBN 5-10-000764-8. Экземпляры: всего 10.	10
8.	Поздеев, Анатолий Геннадиевич. Газодинамика [Текст] : конспект лекций / А. Г. Поздеев, Ю. А. Кузнецова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 166 с. ISBN 978-5-8158-1469-1. Экземпляры: всего 20.	20
9.	Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. П. Моргунов. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань,	<a href="https://e.lanbook.com/book/109512">https://e.lanbook.com/book/109512</a>

	2018. - 208 с. ISBN 978-5-8114-3278-3.	
10.	Доманский, И. В. Механика жидкости и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 140 с. ISBN 978-5-8114-3158-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/110915">https://e.lanbook.com/book/110915</a>
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
3.	Издательство Springer (SpringerOpen)	<a href="https://www.springeropen.com">https://www.springeropen.com</a>
4.	Издательство Elsevier	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
5.	Издательство SpringerNature	<a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a>
6.		<a href="http://">http://</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
2.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	250 (III)	Автоматизированный лабораторный комплекс (1), Блок измерит. цифровой для изм. величины потока жидк. (1), Измеритель цифровой коэф.прозрачности (1), Микровертушка гидрометрическая ГМЦМ-1м с выходом на ПК (1), Навигатор : GPSMAP 76 (1), Стенд "Гидродинамика ГД" (1), Стенд информационный 1700*1300*90 Кафедра водных ресурсов (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	330 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft

		Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.



##Placeholder:RichTextField:SessionControlTicketExample##

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

##Placeholder:RichTextField:SessionControlTestFond##

## Раздел 9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании учебно-методической комиссии _____ (назв. факультета (института)) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20____ г.	Программа переутверждена на заседании кафедры _____ (название кафедры) протокол № _____ от “ _____ ” _____ 20____ г.
_____ (подпись, Ф.И.О. председателя)	_____ (подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой )