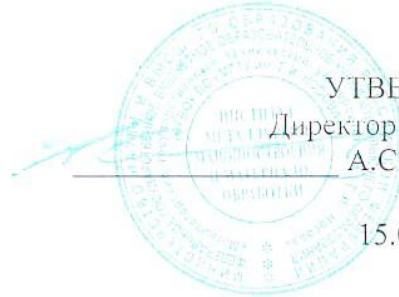




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиТ  
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ И ГИДРОДИНАМИКИ***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Машины и технологии обработки материалов давлением

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

26.01.2022, протокол № 3

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ


15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, д-р техн. наук  Р.Р. Дёма

Рецензент:

доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины В результате изучения дисциплины «Основы термодинамики и гидродинамики» студенты должны ознакомиться с основными понятиями и уравнениями механики сплошных сред, используемыми в физике и технологии.

Студенты должны получить знания основных понятий динамики идеальной и реальной жидкости, ознакомиться с основными диссипативными процессами – вязкостью, теплопроводностью и диффузией.

Изучение дисциплины формирует у обучающихся логически обоснованный массив теоретических знаний и практических навыков с учетом фактора единства теории и практики, а также фактора взаимосвязи термодинамики с другими дисциплинами учебного плана и уровня востребования знаний и навыков в процессе практической деятельности будущего специалиста на предприятиях, КБ и НИИ.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Основы термодинамики и гидродинамики входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы научной коммуникации

Теория и технологические основы процессов обработки металлов давлением

Методология и методы научного исследования

Научно-методологический подход в разработке новых технологических процессов обработки металлов давлением

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Производственная - научно-исследовательская практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка и сдача государственного экзамена

Физико-химическая размерная обработка материалов

Технологияковки и объемной штамповки

Теория и основы проектирования машин обработки металлов давлением

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы термодинамики и гидродинамики» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;
ОПК-6.1	Осуществляет поиск информации научно-исследовательской деятельности используя глобальные информационные ресурсы
ОПК-6.2	Использует современные информационно-коммуникационные технологии

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение.								
1.1 Задачи дисциплины «Основы термодинамики и гидродинамики»	2	2				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными	Текущий контроль, оформление и защита практической работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		2						
2. Жидкости								
2.1 Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость. Принцип работы и основы проектирования гидравлических	2	6		1	15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		6		1	15			
3. Турбулентное течение по трубе.								

3.1 Пограничный слой. Ламинарный пограничный слой. турбулентный пограничный слой.	2	4		1	12	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		4		1	12			
4. Перенос энергии и диффузия								
4.1 Уравнение переноса энергии. Тепловыделение, зависящее от температуры. Возникновение конвекции.	2	3		1		Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
4.2 Диффузия и термодиффузия Тепловое равновесие, нулевое начало термодинамики. Эмпирическая и термодинамическая температуры. Принципы работы нагревательных печей.		3		2/2И	6	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		6		3/2И	6			
5. Термодинамическая работа								

5.1 Внешняя работа. Внешняя работа механическая, внешняя работа трения.				6	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2	
5.2 Закон сохранения энергии для движущихся систем.	2			1	13	Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу				7	13			
6. Простые термодинамические								
6.1 Применение моделей простых термодинамических систем в технической	2			6	25	Самостоятельное изучение литературы	Оформление и защита практических работ	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу				6	25			
7. Контроль								
7.1 Экзамен	2					Самостоятельное изучение и повторение пройденного	Экзамен	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		18		18/2И	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/2И	71		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе изучения курса «Основы термодинамики и гидродинамики» применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных средств и технических средств работы с информацией.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Цирельман, Н. М. Теория и прикладные задачи тепломассопереноса : учебное пособие / Н. М. Цирельман. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-3621-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206651> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Логинов, В.С. Практикум по основам теплотехники : учебное пособие / В.С. Логинов, В.Е. Юхнов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3377-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/112679> (дата обращения: 02.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Павловский, В. А. Вычислительная гидродинамика. Теоретические основы : учебное пособие для вузов / В. А. Павловский, Д. В. Никущенко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-7054-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154392> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гидравлика. Гидродинамика : методические указания / составители И.Н. Дмитриева [и др.]. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 46 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102982> (дата обращения: 02.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей

#### **в) Методические указания:**

1. Гилев, А. А. Практикум по решению физических задач в техническом вузе : учебное пособие / А. А. Гилев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-0864-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210185> (дата обращения: 12.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

#### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: персональные компьютеры с пакетом М8 О Ресе, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

#### *Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:*

1. Степени свободы системы.
2. Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).
3. Тепловое равновесие, нулевое начало термодинамики.
4. Эмпирическая и термодинамическая температуры.
5. Термодинамический процесс. Квазистатический процесс. Обратимый процесс.
6. **Основные положения разработки** методических и нормативных документов.
7. Мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения.
8. Перспективные направления в области машиностроения.
9. Принцип работы и основы проектирования гидравлических прессов.
10. Принципы работы нагревательных печей.
11. **Разработка** технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования.
12. Методы и приемы оценивать технико-экономическую эффективность проектирования.
13. Системы менеджмента качества на предприятии.
14. Научно-техническая деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении
15. Применение второго начала к преобразованию энергии.
16. Методы составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.
17. Экспериментальные исследования основных элементов технологических процессов и расчет параметров этих процессов.

По дисциплине «Основы термодинамики и гидродинамики» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

*Аудиторная самостоятельная работа* студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

#### **Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

##### **Аудиторная контрольная работа 1**

Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость..

##### **Аудиторная контрольная работа 2**

Турбулентное течение по трубе.

##### **Аудиторная контрольная работа 3**

Перенос энергии и диффузия.

Уравнение переноса энергии.

##### **Аудиторная контрольная работа 4**

Термодинамическая работа. Внешняя работа – механическая, трения.

Закон сохранения энергии для движущихся систем..

## **Аудиторная контрольная работа 5**

Простые термодинамические системы

*Внеаудиторная самостоятельная работа* обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий.

### **Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

#### **Индивидуальное домашнее задание 1**

1. Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).

#### **Индивидуальное домашнее задание 2**

Первое начало термодинамики. Уравнение первого начала термодинамики.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

*Текущий контроль* осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

*Периодический контроль*, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ.

**Приложение 2**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации  
 Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине)за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсовой работы.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;		
ОПК-6.1:	Осуществляет поиск информации научно-исследовательской деятельности используя глобальные информационные ресурсы	<p><i>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степени свободы системы.</li> <li>2. Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).</li> <li>3. Тепловое равновесие, нулевое начало термодинамики.</li> <li>4. Эмпирическая и термодинамическая температуры.</li> <li>5. Термодинамический процесс. Квазистатический процесс. Обратимый процесс.</li> <li>6. <b>Основные положения разработки</b> методических и нормативных документов.</li> <li>7. Мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения.</li> <li>8. Перспективные направления в области машиностроения.</li> <li>9. Принцип работы и основы проектирования гидравлических прессов.</li> </ol> <p>Примерные практические работы:</p> <p>Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая</p>

		<p>жидкость.</p> <p>Турбулентное течение по трубе.</p> <p>Перенос энергии и диффузия.</p> <p>Уравнение переноса энергии.</p> <p>Термодинамическая работа. Внешняя работа – механическая, трения.</p> <p>Закон сохранения энергии для движущихся систем.</p> <p>Простые термодинамические системы</p> <p>Самостоятельные работы:</p> <p>- Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).</p> <p>- Первое начало термодинамики. Уравнение первого начала термодинамики</p>
ОПК-6.2:	Использует современные информационно-коммуникационные технологии	<p><i>Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы работы нагревательных печей.</li> <li>2. <b>Разработка</b> технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования.</li> <li>3. Методы и приемы оценивать технико-экономическую эффективность проектирования.</li> <li>4. Системы менеджмента качества на предприятии.</li> <li>5. Научно-техническая деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении</li> <li>6. Применение второго начала к преобразованию энергии.</li> <li>7. Методы составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов.</li> <li>8. Экспериментальные исследования основных элементов технологических</li> </ol>

		<p>процессов и расчет параметров этих процессов.</p> <p>Примерные практические работы:</p> <p>Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость.</p> <p>Турбулентное течение по трубе.</p> <p>Перенос энергии и диффузия.</p> <p>Уравнение переноса энергии.</p> <p>Термодинамическая работа. Внешняя работа – механическая, трения.</p> <p>Закон сохранения энергии для движущихся систем.</p> <p>Простые термодинамические системы</p> <p>Самостоятельные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Основные исходные положения и понятия термодинамики: термодинамическая система, состояние системы, параметры состояния (внутренние и внешние, экстенсивные и интенсивные, термические и калорические).</li><li>- Первое начало термодинамики. Уравнение первого начала термодинамики</li></ul>
--	--	---

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Плакирование методами холодной ОМД» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме опроса с учетом выполнения заданий по практическим работам.

**Показатели и критерии оценивания:**

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по теме реферата.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать знание учебного материала и отвечать по теме реферата.