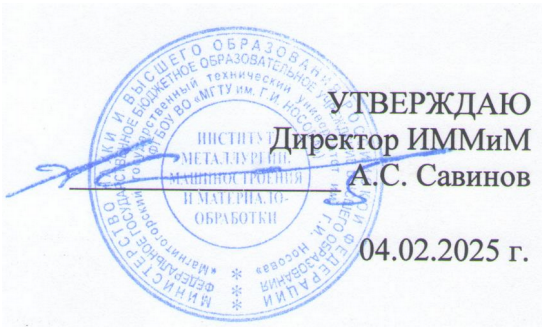
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ И ГИДРОДИНАМИКИ

Направление подготовки (специальность)
15.04.01 Машиностроение

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

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2025 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 21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры МиТОДиМ, д.т.н. _____ Точилкин В.В.

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д.т.н. _____ Емелюшин А.Н.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

Обучающиеся 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

Технология ковки 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 компетенци
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение								
1.1 Задачи дисциплины «Основы термодинамики и гидродинамики»	2	3				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Текущий контроль, оформление и защита практической работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		3						
2. Жидкости								
2.1 Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость. Принцип работы и основы проектирования гидравлических прессов.	2	3		3	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	Текущий контроль, оформление и защита лабораторной работы	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу		3		3	10			
3. Турбулентное течение по трубе								
3.1 Пограничный слой. Ламинарный пограничный слой. турбулентный пограничный слой.	2	4		3	10	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		3	10			
4. Перенос энергии и диффузия								
4.1 Уравнение переноса энергии. Тепловыделение, зависящее от температуры. Возникновение конвекции.	2	4		4		Подготовка к лабораторно-практическому занятию, Выполнение практических работ. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с компьютерными обучающими программами, электронными учебниками	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		4	10	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		8	10			
5. Термодинамическая работа								
5.1 Внешняя работа. Внешняя работа механическая, внешняя работа трения.	2				10	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		4	9	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		1		4	19			
6. Простые термодинамические системы								
6.1 Применение моделей простых термодинамических систем в технической практике	2				21	Самостоятельное изучение литературы	Оформление и защита практических работ	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу					21			
7. Контроль								
7.1 Экзамен	2					Самостоятельное изучение и повторение пройденного материала	Экзамен	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу					1			
Итого за семестр		18		18	70		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18	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 по-ставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно 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 сред 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

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: 03.04.2025). — 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/206075 (дата обращения: 03.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 03.04.2025). — 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 : учебное пособие / А.А. Волков, Л.А. Гришина, В. Г. Долгушев, В. В. Ружицкая ; под редакцией В. В. Ружицкой. - Москва: МАИ, 2022. - 153 с. - ISBN 978-5-4316-0886-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/298598 (дата обращения: 21.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Киселев, С. П. Механика сплошных сред : учебное пособие / С. П. Киселев. — Новосибирск: НГТУ, 2017. — 256 с. — ISBN 78-5-7782-3340-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118047 (дата обращения: 03.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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 Расе, 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.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:

1. Степенисвободысистемы.
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 термодинамическаятемпературы.
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 «Основы термодинамики и гидродинамики» за 2 семестр и проводится в форме зачета.

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	**Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:** 1. Основы проектирования гидравлических прессов. 2. Принципы работы нагревательных печей. 3. Разработка технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования. 4. Методы и приемы оценивать технико-экономическую эффективность проектирования. 5. Системы менеджмента качества на предприятии. 6. Научно-техническая деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении 7. Применение второго начала к преобразованию энергии. 8. Методы составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов. 9. Экспериментальные исследования основных элементов технологических процессов и расчет параметров этих процессов. **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
ОПК-6.2:	Использует современные информационно-коммуникационные технологии	**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. **Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):** **Индивидуальное домашнее задание 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.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине 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.