МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

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
заочная

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

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 04.02.2025 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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 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 – 6,4 акад. часов:

– аудиторная – 6 акад. часов;

– внеаудиторная – 0,4 акад. часов;

– самостоятельная работа – 97,7 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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»	1	1				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		1						
2. Жидкости								
2.1 Идеальная жидкость. Граничные условия. Гравитационные волны. Вязкая жидкость. Принцип работы и основы проектирования гидравлических прессов.	1	1		1	20	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		1		1	20			
3. Турбулентное течение по трубе								
3.1 Пограничный слой. Ламинарный пограничный слой. Турбулентный пограничный слой.	1			1	20	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
Итого по разделу			1	20				

4. Перенос энергии и диффузия.								
4.1 Уравнение переноса энергии. Тепловыделение, зависящее от температуры. Возникновение конвекции.	1			1		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.					16	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
Итого по разделу				1	16			
5. Термодинамическая работа.								
5.1 Внешняя работа. Внешняя работа механическая, внешняя работа трения.	1				3,7	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
5.2 Закон сохранения энергии для движущихся систем.	1			1	13	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
Итого по разделу				1	16,7			
6. Простые термодинамические системы								
6.1 Применение моделей простых термодинамических систем в технической практике	1				25	Самостоятельное изучение литературы	Оформление и защита практических работ	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу					25			
7. Контроль								
7.1 Экзамен	1					Самостоятельное изучение и повторение пройденного материала	Экзамен	ОПК-6.1, ОПК-6.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		2		4	97,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2		4	97,7		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
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

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 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.