

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Газодинамика

Код модуля
1156544

Модуль
«Гидрогазодинамика»

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Калинин Илья Александрович	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

И.И. Кашуба

Авторы:

- Калинин Илья Александрович, Преподаватель, турбин и двигателей

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Газодинамика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	4

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Газодинамика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения	Зачет Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к</p>	<p>Домашняя работа №1 Домашняя работа №2 Домашняя работа №3 Домашняя работа №4 Зачет Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ПК-4 -Способен осуществлять прочностные, гидродинамические и теплотехнические расчеты с учетом особенностей рабочих процессов в энергетических машинах и установках</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки теплотехнических, термодинамических и гидравлических расчетов с применением справочной литературы и прикладной вычислительной газовой динамики</p> <p>У-1 - Решать отдельные теплогидравлические и газодинамические задачи применительно к различным элементам энергоустановок</p>	<p>Домашняя работа №1</p> <p>Домашняя работа №2</p> <p>Домашняя работа №3</p> <p>Домашняя работа №4</p> <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-13 -Способен осуществлять прочностные, гидродинамические и теплотехнические расчеты с учетом особенностей рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики</p> <p>П-1 - Демонстрировать навыки теплотехнических, термодинамических и гидравлических расчетов с применением справочной литературы и прикладной вычислительной газовой динамики</p> <p>У-1 - Решать отдельные теплогидравлические и газодинамические задачи применительно к различным элементам энергоустановок</p>	<p>Домашняя работа №1</p> <p>Домашняя работа №2</p> <p>Домашняя работа №3</p> <p>Домашняя работа №4</p> <p>Зачет</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий

- 1

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа № 1</i>	3,8	50
<i>Домашняя работа № 2</i>	3,15	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		
3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине		
2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.7		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Домашняя работа № 3</i>	4,8	50
<i>Домашняя работа № 4</i>	4,15	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.3		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ и отчетов по ним</i>	4,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям –

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристи ка уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворитель но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Физические свойства жидкости.
2. Основное уравнение гидростатики.
3. Сила давления на поверхности.
4. Измерение и расчет расхода жидкости.
5. Закономерности ламинарного и турбулентного режима.
6. Зоны гидравлического сопротивления в трубах.
7. Виды местных сопротивлений. Определение коэффициента местного сопротивления при ламинарном и турбулентном режиме.

8. Истечение жидкости из отверстий и насадков.
 9. Гидравлический расчет трубопроводов.
 10. Плоское движение идеальной жидкости.
 11. Движение вязкой жидкости и пограничный слой.
 12. Расчет сверхзвукового потока и скачков уплотнений.
 13. Частные решения уравнения Навье-стокса.
 14. Пограничный слой.
 15. Сопротивление тел.
 16. Гидродинамическая теория смазки.
 17. Ступень турбомашины.
 18. Треугольники скоростей ступени турбомашины.
 19. Расчет лабиринтных уплотнений.
 20. Расчет выходных диффузоров турбомашин.
 21. Приборы для измерения давления.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли.
 2. Изучение режимов движения жидкости: - определение критического числа Рейнольдса, - изучение профиля скорости при турбулентном режиме.
 3. Гидравлическое сопротивление по длине в напорном трубопроводе.
 4. Местные гидравлические сопротивления.
 5. Тарировка сужающих расходомеров переменного перепада давления.
 6. Течение газа по соплу Лавалья.
 7. Определение аэродинамических характеристик профиля лопатки.
 8. Исследования дозвукового обтекания одиночного крылового профиля и решетки поворотных лопаток турбомашины.
 9. Исследование поперечного обтекания одиночной трубы потоком воздуха.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Домашняя работа №1

Примерный перечень тем

1. Определение гидростатического давления на дно сосуда.

Примерные задания

Определяется давление жидкости на дно сосуда, в котором она находится.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа №2

Примерный перечень тем

1. Определение давления жидкости на наклонную поверхность.
Примерные задания
Рассчитывается эпюра давления жидкости на наклонную поверхность.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа №3

Примерный перечень тем
1. Определение скорости звука для различных жидкостей.
Примерные задания
Определяется значение скорости звука.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа №4

Примерный перечень тем
1. Построение характеристик сверхзвукового потока.
Примерные задания
Строятся линии маха для различных случаев сверхзвукового потока.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Физические свойства жидкости. Гипотеза трения Ньютона.
2. Силы, действующие в жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства. Единицы измерения давления.
4. Понятие об абсолютном, избыточном давлении и вакууме. Приборы для измерения давления.
5. Сила давления на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
6. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
7. Основные понятия кинематики.
8. Уравнение расхода.
9. Уравнение Д. Бернулли для идеальной и реальной жидкости.
10. Энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения Д. Бернулли.
11. Практическое применение уравнения Д. Бернулли.
12. Работа трубки Пито - Прандтля. Расходомер Вентури.
13. Режимы движения жидкости.
14. Критерий Рейнольдса.
15. Гидравлические сопротивления при турбулентном режиме движения.
16. Зоны сопротивления при турбулентном режиме движения.
17. Формула Дарси. Графики Никурадзе и Мурина.
18. Местные гидравлические сопротивления.
19. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
20. Гидравлический расчет простого трубопровода.
21. Гидравлический расчет сложного трубопровода.

22. Уравнение плоского движения.
 23. Вихревое и безвихревое движение.
 24. Потенциал скорости. Функция тока.
 25. Простейшие потенциальные потоки. Сложение потенциальных потоков.
 26. Теорема Жуковского подъемной силе.
 27. Обтекание тел плоскими потоками.
 28. Характеристики в сверхзвуковом потоке. Диаграмма характеристик.
 29. Движение вязкой жидкости и пограничный слой.
 30. Управление описывающие движение вязкой жидкости.
 31. Ламинарное и турбулентное течения. Понятия турбулентности.
 32. Точные решения уравнений Навье-Стокса. Движение шара в жидкости. Движение вязкой жидкости в трубе.
 33. Пограничный слой. Понятие. Анализ Прандтля.
 34. Условные интегральные толщины пограничного слоя.
 35. Уравнения, описывающие пограничный слой: Прандтля и теорема Фон-Кармана.
 36. Силовое взаимодействие тела и вязкой жидкости. Сопротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью. «Хорошо» и «Плохо» обтекаемые тела.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Физические свойства жидкости. Гипотеза трения Ньютона.
2. Силы, действующие в жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства. Единицы измерения давления.
4. Понятие об абсолютном, избыточном давлении и вакууме. Приборы для измерения давления.
5. Сила давления на плоские и криволинейные стенки. Закон Архимеда.
6. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
7. Основные понятия кинематики.
8. Уравнение расхода.
9. Уравнение Д. Бернулли для идеальной и реальной жидкости
10. Энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения Д. Бернулли.
11. Практическое применение уравнения Д. Бернулли.
12. Работа трубки Пито - Прандтля. Расходомер Вентури.
13. Режимы движения жидкости.
14. Критерий Рейнольдса.
15. Гидравлические сопротивления при турбулентном режиме движения.
16. Зоны сопротивления при турбулентном режиме движения.
17. Формула Дарси. Графики Никурадзе и Мурина.
18. Местные гидравлические сопротивления.
19. Истечение жидкости через отверстия и насадки.
20. Гидравлический расчет простого трубопровода.
21. Гидравлический расчет сложного трубопровода.
22. Уравнение плоского движения.
23. Вихревое и безвихревое движение.
24. Потенциал скорости. Функция тока.

25. Простейшие потенциальные потоки. Сложение потенциальных потоков.
 26. Теорема Жуковского подъемной силе.
 27. Обтекание тел плоскими потоками.
 28. Характеристики в сверхзвуковом потоке. Диаграмма характеристик.
 29. Движение вязкой жидкости и пограничный слой.
 30. Управление описывающие движение вязкой жидкости.
 31. Ламинарное и турбулентное течения. Понятия турбулентности.
 32. Точные решения уравнений Навье-Стокса. Движение шара в жидкости. Движение вязкой жидкости в трубе.
 33. Пограничный слой. Понятие. Анализ Прандтля.
 34. Условные интегральные толщины пограничного слоя.
 35. Уравнения, описывающие пограничный слой: Прандтля и теорема Фон-Кармана.
 36. Силовое взаимодействие тела и вязкой жидкости. Соппротивление тел, обтекаемых вязкой жидкостью. «Хорошо» и «Плохо» обтекаемые тела.
 37. Аэродинамика элементов турбомашин.
 38. Решетки турбомашин: прямолинейные и круговые.
 39. Геометрические характеристики турбинных и компрессорных решеток.
 40. Теория решеток. Задачи: прямая и обратная.
 41. Лопаточный профиль. Пограничный слой на лопаточном профиле. Кромочный след.
 42. Классификация потерь в лопаточной решетке. Обтекание лопаточного профиля потоком газа.
 43. Особенности пространственного течения рабочего тела в ступени турбомашин. Понятие закрутки ступеней.
 44. Лабиринтные уплотнения. Относительный расход через щель.
 45. Коэффициент расхода для гребней различной формы.
 46. Расчет прямоточного лабиринтового уплотнения.
 47. Аэродинамика горения. Течение подогреваемого газа.
 48. Аэродинамика входных, переходных патрубков и выхлопных диффузоров.
 49. Экспериментальные методы в гидроаэромеханике турбомашин.
 50. Моделирование процессов и течений жидкости и газа.
 51. Основы измерения параметров течения.
 52. Стенды и модели для экспериментального исследования проточных частей турбомашин.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-4	З-1	Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия
			ПК-13	У-1	

