

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»**

**Товароведно-технологический факультет
Кафедра математики и физики**

 УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР  Т.Х. Кабалоев
«29» _____ 2017г.

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА

Направление подготовки
13.03.01 – Теплотехника и теплоэнергетика

Профиль подготовки
«Энергообеспечение предприятий»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Программа подготовки
бакалавриат

Формы обучения
очная, заочная

Владикавказ - 2017

Содержание рабочей программы дисциплины

№п/п	Наименование	Стр.
1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	6
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
9	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
	Приложение 1	19

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины освоение экспериментальных и теоретических методов изучения движения жидкостей и газов. Процессов происходящих в гидравлическом и газовом оборудовании и механизмах.

В задачу дисциплины «Гидрогазодинамика» входит приобретение навыков использования основных уравнений гидрогазодинамики для расчета течений, а также выработка умений экспериментального исследования и анализа характеристик оборудования и машин.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: а также перечень планируемых результатов обучения (знать, уметь, владеть).

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ОПК-2, ОПК-3.

Требования к уровню освоения дисциплины. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции
ОПК- 2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Гидрогазодинамика» относится к базовой части структуры ОПОП.

Предшествующими дисциплинами для неё являются: высшая математика, физика, химия.

Дисциплина является базовой для изучения таких дисциплин как: Котельные установки и парогенераторы, Тепломассообмен, Отопление, вентиляция, кондиционирование.

Требования к уровню освоения дисциплины. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- приемы и методы решения конкретных задач из различных областей физики;
- перспективные направления развития современной физики, возможные области их применения;

- основные физические величины и константы, их определение,

- смысл, способы и единицы измерения физических величин и констант;

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки и техники;

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

Уметь:

- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах своей будущей специальности;

- строить теоретические модели процессов и анализировать их;

- проводить обработку результатов измерений;

- истолковывать смысл физических величин и понятий;

- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных.

Владеть:

- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

Компетенции, формируемые дисциплиной - ОПК-2, ОПК-3.

Знания, умения и приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ОП:

№	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1.	Тепломассообмен	1,2
2.	Тепломассообменное оборудование предприятий	1,4
3.	Тепловые двигатели и нагнетатели	1,2,3

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по формам обучения, видам работ и семестрам

Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения, видам работ и семестрам

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения		
		Очная		Заочная
		семестр		курс
			4	3
1. Контактная работа	36,25		36,25	10,25
Аудиторная работа: в том числе:				
лекции	18		18	4
лабораторные работы				
практические занятия	18		18	8
Курсовая работа (проект), (консультация защита)				
Консультация перед экзаменом				
Контактная работа на промежуточном контроле (зачет/экзамен)	0,25		0,25	0,25
2. Самостоятельная работа:	31,75		31,75	56
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка				
Подготовка к экзамену (контроль)				
Подготовка к зачету/к зачету с оценкой (контроль)	3,75		3,75	3,75
Вид промежуточного контроля	зачет		зачет	зачет
ИТОГО	72		72	72
(з.е.)	2		2	2

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.

4.1 Содержание лекционного курса по разделам.

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Очно-заочная форма обучения	Литература из списка	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения			
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1.						
Лекция 1. Основные физические свойства жидкости и газа						
1	1. Модель сплошной среды	2	2		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2. Плотность жидкости					
	3. Сжимаемость жидкости					
	4. Температурное расширение жидкости					
	5. Вязкость жидкости					
	6. Испаряемость жидкости					
	7. Растворимость газов в жидкости					
	8. Силы, действующие на жидкость					
Лекция 2. Основы гидростатики*						
2	1. Основные сведения	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2. Гидростатическое давление					
	3. Основная теорема гидростатики					
	4. Условие равновесия жидкости					
Лекция 3. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (Уравнение Эйлера)						
3	1. Основное дифференциальное уравнение в поле сил тяготения	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2. Интеграл уравнения Эйлера. Закон Паскаля					
Лекция 4. Основы кинематики и динамики жидкости						
4	1. Основные понятия и определения кинематики и динамики жидкости	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2. Гидравлические элементы потока					
	3. Геометрические характеристики потока					
	4. Трубка тока и элементарная струйка					
	5. Расход и средняя скорость потока					
	6. Условие неразрывности или сплошности движения жидкости					
	7. Методы исследования движения жидкости					
	8. Уравнение Эйлера для струйки жидкости					
Раздел 2						
Лекция 5. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости*						
5	1. Потери напора при равномерном движении жидкости	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3

	2.Способы определения потерь напора при равномерном движении жидкости					
	3.Местные гидравлические сопротивления					
Лекция 6. Гидравлический расчет истечения						
6	1.Общая характеристика истечения	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2.Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке					
	3.Истечение при переменном напоре					
	4.Истечение жидкости через насадки					
	5.Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса					
	6.Вакуум в цилиндрической насадке					
Лекция 7. Гидравлический удар в трубах*						
7	1.Физическая сущность гидравлического удара	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2.Определение ударного давления и скорости распространения ударной волны					
	3.Способы гашения и примеры использования гидравлического удара					
	4.Гидравлический расчет трубопроводов					
	5.Система уравнений					
	6.Методы расчета простых трубопроводов					
	7.Методы расчета сложных трубопроводов					
Лекция 8. Основы теории подобия, моделирования и анализа размерностей						
8	1.Основные положения	2	2		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
	2.Законы механического подобия					
	3.Геометрическое подобие					
	4.Кинематическое подобие					
	5.Динамическое подобие					
Лекция 9. Физическое моделирование*						
9	1.Анализ размерностей, п- теорема	2	-		1, 2, 3	ОПК-2, ОПК-3
Итого		18	4			

**Лекционные занятия, проводимые в интерактивной форме*

4.2. Практические (семинарские) занятия.

№	Наименование раздела, темы и плана занятий.	Количество часов			Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	
1	2	3	3	4	5
	Раздел 1. Гидростатика				
	1.1. Свойства жидкости	2	1		ОПК-2, ОПК-3
	1.2. Насыщенные пары	2	1		
	1.3. Гидростатика	2	1		
	Раздел 2. Гидродинамика				
2	2.1. Механика жидкостей и газов	6	2		ОПК-2, ОПК-3
	2.2. Параметры газов	2	1		
	2.3. Задачи на подобие	2	1		
	2.4. Задачи на п- теорему	2	1		
	Итого	18	8		

4.3. Лабораторные работы. Учебным планом не предусмотрены.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах		Форма контроля	Формируемые компетенции
		очно	заочно		
1.	Изучение теоретических вопросов	10	20	Устный опрос	ОПК-2, ОПК-3
2.	Решение практических задач	10	20	Письменный контроль	ОПК-2, ОПК-3
3.	Подготовка к итоговой аттестации	15,75	21,75	Проверка записей	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	35,75	61,75		

5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	Гидростатика	Относительное равновесие жидкости в поле сил тяготения.	ОПК-2, ОПК-3	Устный опрос
2	Гидродинамика	Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	ОПК-2, ОПК-3	Устный опрос
		Способы определения потерь напора при равномерном движении жидкости.	ОПК-2, ОПК-3	Устный опрос
		Методы расчета сложных трубопроводов.	ОПК-2, ОПК-3	Устный опрос
		Ламинарные и турбулентные течения	ОПК-2, ОПК-3	Устный опрос
		Практическое применение уравнение Бернулли.	ОПК-2, ОПК-3	Письменный контроль
		Истечение при переменном напоре.	ОПК-2, ОПК-3	Письменный контроль
		Истечение через насадки.	ОПК-2, ОПК-3	Письменный контроль
		Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.	ОПК-2, ОПК-3	Письменный контроль
		Анализ размерностей, л-теорема.	ОПК-2, ОПК-3	Письменный контроль

5.3. Тематика рефератов, докладов, контрольных работ не предусмотрены.

5.4. Курсовые работы не предусмотрены.

5.5. Перечень учебно-методической литературы для самостоятельной работы по дисциплине.

1. Корнеев С.Д. Гидрогазодинамика: курс лекций. М.: МГИУ, 2011. 230 с.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 3-е, испр. и доп. СПб.: Книжный мир, 2006.-328с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Фонд оценочных средств включает в себя:

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	Гидростатика	ОПК-2, ОПК-3	МКЭ 1
2	Гидродинамика	ОПК-2, ОПК-3	МКЭ2
	Зачет	ОПК-2, ОПК-3	собеседование

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1	ОПК-2 ОПК-3	Имеет представление о сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; знаком с основными законами естествознания, необходимыми для их разрешения, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Имеет базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для их разрешения основные законы естествознания. Знает методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Имеет базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, способен самостоятельно выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Описание шкалы оценивания:

на зачет

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

6.3.1 Вопросы текущего и промежуточного контроля

Раздел 1.

Список вопросов по «Гидрогазодинамике» для зачета.

1. Модель сплошной среды.
2. Плотность жидкости.
3. Сжимаемость жидкости.
4. Температурное расширение жидкости.
5. Вязкость жидкости.
6. Испаряемость жидкости.
7. Растворимость газов в жидкости.
8. Силы, действующие на жидкость.
9. Гидростатическое давление.
10. Основная теорема гидростатики.
11. Условие равновесия жидкости.
12. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (Уравнение Эйлера).
13. Основное дифференциальное уравнение в поле сил тяготения.
14. Интеграл уравнения Эйлера. Закон Паскаля.
15. Интеграл Эйлера для сжимаемой среды.
16. Относительное равновесие жидкости в поле сил тяготения.
17. Равновесие тела в покоящейся жидкости. Закон Архимеда.
18. Основные понятия и определения кинематики и динамики жидкости
19. Гидравлические элементы потока.
20. Геометрические характеристики потока. Трубка тока и элементарная струйка.
21. Расход и средняя скорость потока. Условие неразрывности или сплошности движения жидкости.
22. Методы исследования движения жидкости. Уравнение Эйлера для струйки жидкости.

Раздел 2.

Список вопросов по «Гидрогазодинамике»

23. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
24. Практическое применение уравнение Бернулли.
25. Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости.
26. Потери напора при равномерном движении жидкости.
27. Способы определения потерь напора при равномерном движении жидкости.
28. Общая характеристика истечения. Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке.
29. Истечение при переменном напоре.
30. Истечение жидкости через насадки. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.
31. Вакуум в цилиндрической насадке. Практическое применение насадков.
32. Гидравлический удар в трубах. Физическая сущность гидравлического удара.
33. Определение ударного давления и скорости распространения ударной волны.
34. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара.

35. Гидравлический расчет трубопроводов. Система уравнений.
36. Методы расчета простых трубопроводов.
37. Методы расчета сложных трубопроводов.
38. Законы механического подобия. Геометрическое подобие. Кинематическое подобие.
39. Динамическое подобие. Гидродинамические критерии подобия
40. Анализ размерностей, л-теорема.
41. Интегрирование уравнения Эйлера для установившегося движения жидкости.
42. Местные гидравлические сопротивления.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Текущий контроль на практических занятиях включает следующие формы:

- опрос материалов по выполнению практических занятий;
- проверка выполнения письменных заданий;

Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются: **«зачтено»** и **«не зачтено»**.

Формирование оценки. Критерии и методы оценки качества знаний студентов по дисциплине.

«Зачтено» соответствует ответу студента на оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

«Не зачтено» соответствует ответу студента на оценку «неудовлетворительно» Следует при этом руководствоваться общими критериями определёнными в положении по балльно – оценке знаний студентов.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература

1. Кудинов, А. А. Гидрогазодинамика: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004730-0. – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/410288>. – Режим доступа: по подписке.
2. Карпов, К. А. Прикладная гидрогазодинамика : учебное пособие / К. А. Карпов, Р. О. Олехнович. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-3180-9. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107938>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Куликов, А. А. Гидрогазодинамика : учебное пособие / А. А. Куликов, И. В. Иванова, И. Н. Дюкова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-9239-0760-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68444>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Штыков, В. И. Гидрогазодинамика : учебное пособие / В. И. Штыков. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2013. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/41122>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Иванова, И. В. Сборник задач по гидрогазодинамике : учебное пособие / И. В. Иванова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013. — 109 с. — ISBN 978-5-9239-0629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45737>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.



8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа	Примечание
Информационные услуги на основе БнД ВИНТИ РАН http://www2.viniti.ru ; Договор № 43 от 22.09.2015	22.09.2015г. по 22.09.2018г.	
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru ; Договор № А-4488 от 25/02/2016; Договор № А-4490 от 25/02/2016	25/02/2016 бессрочно	
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.пф/viewers Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016г. (автоматически пролонгируется)	
Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ http://cnshb.ru ; Договор №95 от 19.10.2016	19.10.2016г. – 19.10.2017г.	
Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» www.agrobase.ru Договор № 959 от 01.11.2016г.	01.11.2016г. – 31.12. 2017г	
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 100 от 05.11.2016	05.11.2016г.- 05.11.2017г.	
Виртуальный читальный зал РГБ; http://www.rsl.ru ; Договор № 2-100/17/095/04/0040 от 06.02.2017	06.02.2017г. – 06.08.2018г.	
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com ; Договор № 2060 от 20.02.2017г.	01.03.2017г. – 30.04.2018г	
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru ; Договор № 6-100/17 от 01.03.2017г.	01.03.2017г. – 15.06.2018г.	
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ 172 от 01.03.2017г.	01.03.2017г. – 12.03.2018г.	
ЭБС ООО «Электронное издательство Юрайт» www.biblio-online.ru ; Договор № 379 от 25/08/17	25.08.2017г. – 28.08. 2018г.	Лист изменений и дополнений
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017г.	01.11.2017г. – 04.11.2018г.	Лист изменений и дополнений
ООО «Гарант-Кавказ»	В бухгалтерии	

9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» студент должен соблюдать следующие правила:

- при чтении лекций обязательно составлять конспект, в котором записываются основные положения и выводы;
- повторение темы и отработка пропущенных занятий обязательна. В случае не отработки более трех занятий по неуважительной причине студент не допускается к дальнейшему прохождению учебного курса;
- степень усвоения отдельных модулей (разделов) курса проверяется рубежными контрольными;
- к выполнению практических работ допускаются студенты, усвоившие соответствующий теоретический курс.

При выполнении практических работ студент должен руководствоваться методическими указаниями, в которых указаны порядок выполнения и оформления расчетов.

Материалы лекций могут передаваться обучающимся на электронных носителях.

Формами организации учебного процесса по данной дисциплине являются лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал, обозначаются основные вопросы темы и далее они подробно излагаются, дается теоретическое обоснование определенных положений, а также используется иллюстративный материал. При изучении дисциплины «Гидрогазодинамика» используются образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе как традиционных форм проведения занятий, так и активных и интерактивных форм проведения занятий и информационные технологии.

К активным и интерактивным формам обучения относятся: публичная защита рефератов (презентации с использованием интерактивной доски, слайдов, видеофильмов, мультимедийной техники и т.п.).

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное Программное Обеспечение	кол -во лиц.	лицензия/дог овор
Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
Microsoft Windows 7	700	лиц.
Антивирус Касперский	700	лиц.
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Формы Методы	Лекции (час)		Практические занятия (час)		Всего	
	очно	озо	очно	озо	очн.	з
Интерактивная лекция	8	-	10	-	18	-
Рефераты и доклады	16	-	8	-	24	-
Итого	24	-	18	-	42	-

Зачастую используется метод проблемного изложения материала.

Суть проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает, «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы.

При проведении лекций проблемного характера процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Основная задача лектора состоит не столько в передаче информации, сколько в приобщении обучаемых к объективным противоречиям развитая научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучаемых, порождает их познавательную активность.

В отличие от содержания информационной лекции, которое вносится преподавателем как с самого начала известный, подлежащий запоминанию материал, **на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучаемых.** Включение мышления обучаемых осуществляется преподавателем с помощью создания проблемной ситуации, еще до того, как они получают всю необходимую информацию, составляющую для них новое знание.

В традиционном обучении поступают наоборот - вначале дают знания, способ или алгоритм решения, а затем примеры, на которых можно поупражняться в применении этого способа. Средством управления мышлением обучаемых на учебно-проблемной диалогической лекции является система заранее подготовленных преподавателем проблемных и информационных вопросов.

Преподаватель должен быть готов к ситуации, когда человека, знающего точный ответ (или думающего, что знает) в аудитории не окажется.

Используя информационные технологии, можно дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на интерактивной доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Используется мультимедийная техника для демонстрации основных определений, понятий. Используется также раздаточный материал.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала. На этих занятиях студенты учатся применять изученный лекционный материал для решения конкретных практических задач. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Степень усвоения изученного материала при текущем контроле успеваемости проверяется путем устного опроса и дискуссий.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, изучение теоретического материала, предназначенного для самостоятельного изучения.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов. Контроль осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, собеседование, зачет.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Гидрогазодинамика» по направлению 13.03.01 – Теплотехника и теплоэнергетика:

- Учебная аудитория № 7.4.06 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа. Специализированная мебель на 34 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 7 (факультет энергетический);

- Учебная лаборатория № 7.3.13 для проведения лабораторно-практических занятий по теплотехнике. Специализированная мебель на 20 посадочных мест. Лабораторные стенды для определения: коэффициента теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов, коэффициента теплоотдачи, коэффициента теплоемкости воздухомером прочного нагрева, исследование центробежного вентилятора, изучение устройства двухступенчатого компрессора с поминутным охлаждением, исследование рекуперативного теплообменника, комплект плакат, доска настенная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 7. (энергетический факультет).

Автор (ы) Тамосв Тамноев

Рецензент (ы) Агаев
(представитель производства)

Программа одобрена на заседании кафедры
"Энергетики"

Протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Зав. кафедрой Есенов И.Х. /

Рассмотрена и одобрена методическим советом факультета

(на котором читается дисциплина)

«29» августа 2017 г. протокол № 1

Председатель метод. совета Икоева Э.Ю.

Врио декана факультета Засеев С.Г.
(на котором читается дисциплина)

«30» августа 2017 г.

Приложение 1

**Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2017/2018 уч. год**

Внесённые изменения на 2017/2018 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) Пункт 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Электронные ресурсы библиотеки, обеспечивающие реализацию образовательных программ

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru Договор № 34-400/17 от 01.11.2017	01.11.2017 г. – 04.11.2018 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики №4 от 24.11.2017г
Заведующий кафедрой Дз. В А В Дзарахохов