

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Левихин А.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Направление/специальность подготовки	24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Гидроаэродинамика
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Овчинникова Ольга Константиновна, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-7 — Способен обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники

ПК-2.3 — Способен выполнять расчеты и эксперименты, а также оформлять результаты исследований и разработок по аэрогидрогазодинамике и процессам теплообмена для элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-7

знания:

Знает основные методы обработки опытных данных физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники;

умения:

Умеет проводить обработку экспериментальных данных при определении аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники;

навыки:

Имеет навыки использования вычислительной техники для обработки экспериментальных данных.

ПК-2.3

знания:

Знает основные методы физического эксперимента, теорию подобия. Имеет представления о построении физико-математических моделей.;

умения:

Умеет организовать и оценить экспериментальные данные по разработкам авиационной и ракетно-космической техники.;

навыки:

Имеет навыки обработки и анализа экспериментальных данных, а также навык проектирования и доводки элементов конструкции по разработкам авиационной и ракетно-космической техники..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА, АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ И ТЕПЛОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НЕСТАЦИОНАРНЫЕ И АКУСТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники
- ОПК-6 — Способен использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров
- ПК-2.2 — Способен понимать физическую сущность аэрогазодинамических процессов и процессов теплообмена и разрабатывать методологии исследований элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-7	ПК-2.3
4	7	Раздел 1. МЖГ и газовая динамика. Основные постулаты, понятия сплошной среды. Уравнения законов сохранения в МЖГ. Кинематика сплошной среды.Новые направления в газовой динамике. Теория и эксперимент.	8	4	4	0	4	15	14
4	7	Раздел 2. Теория подобия. П-теорема. Теория подобия, критерии, полное и частичное подобие.	12	6	6	0	6	15	14
4	7	Раздел 3. Аэрофизические исследования. Установки и стенды для аэрофизических исследований.	17	10	6	4	7	15	14
4	7	Раздел 4. Параметры потока газа. Методы и приборы для измерений параметров потока газа.	17	10	6	4	7	15	14
4	7	Раздел 5. Измерение параметров потока газа. Оптические и лазерные методики для визуализации и измерения параметров потока газа.	18	11	6	5	7	15	14
4	7	Раздел 6. Результаты эксперимента. Планирование и обработка результатов эксперимента.	16	10	6	4	6	15	14
4	7	Раздел 7. Самостоятельная работа студента. Написание реферата на предложенную тему.	20	0	0	0	20	10	16
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Аэрофизические исследования.	Конструкция, порядок проведения экспериментов, техника безопасности	4
2	Раздел 4. Параметры потока газа.	Устройство и порядок проведения измерений	4
3	Раздел 5. Измерение параметров потока газа.	Схемы приборов, настройка, порядок проведения экспериментов	5
4	Раздел 6. Результаты эксперимента.	Обработка и оформление результатов	4
Всего за 7 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. МЖГ и газовая динамика.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	4
2	Раздел 2. Теория подобия.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	6
3	Раздел 3. Аэрофизические исследования.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	7
4	Раздел 4. Параметры потока газа.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	7
5	Раздел 5. Измерение параметров потока газа.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	7
6	Раздел 6. Результаты эксперимента.	Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	6
7	Раздел 7. Самостоятельная работа студента.	Реферат	20
Всего за 7 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7						ДР	ТекК			ДР		ТекК			Реф, ТекК	ДР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Реф – реферат;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011, 5 экз.
2. А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016, эл. рес.
3. В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов. М.: Академия, 2005, 13 экз.
4. В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. . LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий. М.: ДМК Пресс, 2009, эл. рес.
5. В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. . LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий. М.: ДМК Пресс, 2005, 30 экз.
6. В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 63 экз.
7. В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. . Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
8. Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. М.: Юрайт, 2012, 8 экз.
10. С. К. Савельев, В. Н. Емельянов, Б. Я. Бендерский. . Экспериментальные методы исследования газодинамики РДТТ. СПб.: Недра, 2007, 11 экз.
11. С. К. Савельев, В. Н. Емельянов, Б. Я. Бендерский. . Экспериментальные методы исследования газодинамики РДТТ. СПб.: Недра, 2007, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. Н. Абрамович. Прикладная газовая динамика. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 2 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Matlab 2015a SP1;

3. WPS Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
4. Matlab 2015a SP1;
5. WPS Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-7 Способен обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники;

ПК-2.3 Способен выполнять расчеты и эксперименты, а также оформлять результаты исследований и разработок по аэрогазодинамике и процессам теплообмена для элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами и технологиями современных экспериментальных и диагностических исследований гидроаэромеханических и теплофизических процессов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- реферат.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. МЖГ и газовая динамика.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011 (1) В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. . Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3) А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Теория подобия.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (2) В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (2) А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011 (2)	6
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Аэрофизические исследования.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (2-3) В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (4) В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. . Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3)	7
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Параметры потока газа.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (2-3) Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (2)	7
Итого по разделу 4		7
Раздел 5. Измерение параметров потока газа.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (2-4) В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (5)	7

Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Результаты эксперимента.		
Изучение дидактических единиц данного раздела, работа с литературой.	С. К. Савельев, В. Н. Емельянов, Б. Я. Бендерский. . Экспериментальные методы исследования газодинамики РДТТ: СПб.: Недра, 2007 (1-3)	6
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Самостоятельная работа студента.		
Реферат	<p>Г. Н. Абрамович. Прикладная газовая динамика: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1-3)</p> <p>В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. . LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий: М.: ДМК Пресс, 2009 (2)</p> <p>Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: М.: Юрайт, 2012 (1-4)</p> <p>В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. . Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-3)</p> <p>А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (1-4)</p> <p>Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (1-3)</p> <p>В. М. Мальков, И. А. Киселёв, А. Е. Орлов. . Газовая динамика рабочего канала сверхзвуковых газовых лазеров: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-2)</p> <p>В. К. Батоврин, А. С. Бессонов, В. В. Мошкин. . LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий: М.: ДМК Пресс, 2005 (3)</p> <p>Г. Н. Абрамович. Прикладная газовая динамика: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1969 (1-3)</p> <p>С. К. Савельев, В. Н. Емельянов, Б. Я. Бендерский. . Экспериментальные методы исследования газодинамики РДТТ: СПб.: Недра, 2007 (1-5)</p> <p>С. К. Савельев, В. Н. Емельянов, Б. Я. Бендерский. . Экспериментальные методы исследования газодинамики РДТТ: СПб.: Недра, 2007 (1-5)</p>	20
Итого по разделу 7		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- реферат;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы для текущего контроля

Собеседование по пройденному материалу, устные ответы на контрольные вопросы. Вопросы приведены в УМК дисциплины.

Реферат

Темы рефератов представлены в УМК дисциплины.

Оценка реферата выставляется по 100 балльной шкале с учётом:

- оформление пояснительной записки – 30 баллов,
- постановка доклада и доклад – 30 баллов,
- защита результатов, ответы на вопросы и их логика, культура речи – 40 баллов.

Распределение баллов по элементам:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы 7 баллов;
- соответствие целям и задачам дисциплины 7 баллов;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение 8 баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала 8 баллов;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой 8 баллов;
- объем исследованной литературы и других источников информации 7 баллов;
- владение иностранными языками, использование иностранных источников 7 баллов;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса 7 баллов;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию 7 баллов;
- навыки планирования и управления временем при выполнении работы 7 баллов;
- обоснованность выводов 7 баллов;
- наличие авторской аннотации к реферату 7 баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) 7 баллов;
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста) 6 баллов.

Реферат считается принятым при наборе студентом более 85 баллов.

Дифференцированный зачет

Перечень вопросов к дифференцированному зачету входят в состав УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет выставляется по результатам ответов на 3 теоретических вопроса по темам курса при условии принятого реферата. Ответ на вопрос должен быть правильным, содержательным, аргументированным.

Критерии оценивания дифференцированного зачета:

- полный правильный ответ на три вопроса – отлично;
- полный правильный ответ на два вопроса с дополнительным собеседованием по третьему – хорошо;
- неправильный ответ на три вопроса с дополнительным собеседованием по их тематике –

удовлетворительно;

– неправильный ответ и не готовность к собеседованию по темам билета – не зачтено.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-7	ПК-2.3	
4	7	Раздел 1. МЖГ и газовая динамика.	8	4	4	0	4	15	14	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Теория подобия.	12	6	6	0	6	15	14	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Аэрофизические исследования.	17	10	6	4	7	15	14	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 4. Параметры потока газа.	17	10	6	4	7	15	14	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 5. Измерение параметров потока газа.	18	11	6	5	7	15	14	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 6. Результаты эксперимента.	16	10	6	4	6	15	14	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 7. Самостоятельная работа студента.	20	0	0	0	20	10	16	Реферат
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА
ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

ОПК-7 - Способен обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите названия сред (течений) и их описания

1. Несжимаемая жидкость
2. Сжимаемый газ
3. Несжимаемый газ
- А. Среда, в которой масса вещества в единице объема может изменяться
- Б. Среда, в которой давление и температура постоянны
- В. Среда, в которой масса вещества в единице объема постоянна
- Г. Среда, в которой давление постоянно

№ 2 Прочитайте текст и установите последовательность

Определите последовательность действия для решения задачи о стационарном обтекании профиля дозвуковым потоком вязкого газа:

1. Решение задачи для обтекания профиля идеальным газом (невязким)
2. Выделение области пристеночного пограничного слоя и решение в ней задачи об обтекании вязким газом
3. Определение режима течения на основании вычисленных чисел Маха и Рейнольдса
4. Определение характерных толщин динамического и теплового пограничных слоев, уточнение возможности считать течение несжимаемым

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Какова последовательность решения задачи в механике жидкости и газа:

1. Формирование физико-механического описания задачи (ключевых действующих факторов)
2. Решение прикладной задачи или серии задач, зависящих от параметра (или параметров)
3. Определение параметров задачи, известных (экспериментальных) данных и целевых показателей
4. Поиск и анализ ранее выполненных решений, анализ научно-технической литературы
5. Введение и обоснование допущений, формирование математической модели
6. Анализ результатов, сравнение с экспериментами и целевыми показателями
7. Построение численной модели или поиск аналитического решения (если возможен)

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что позволяют использовать постулаты о евклидовости пространства и абсолютности времени:

1. Общую теорию относительности
2. Механику Ньютона
3. Зависимость координат пространства от времени и скорости движения

4. Специальную теорию относительности
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Скорость объемного расширения жидкости I описывается выражением (v - вектор скорости):
1. $I = \operatorname{div} v$
 2. $I = \operatorname{grad} v$
 3. $I = \operatorname{rot} v$
 4. $I = dv/dt$
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В ньютоновских жидкостях и газах возникающие при деформации силы сопротивления:
1. Пропорциональны линейной и объемной деформации
 2. Пропорциональны объемной деформации
 3. Пропорциональны линейной деформации
 4. Пропорциональны скорости линейной и объемной деформации
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Что является предметом курса классической теоретической Механики Жидкости и Газа (МЖГ):
1. Раздел механики, в котором изучаются законы движения и равновесия жидкостей и газов
 2. Раздел механики, в котором изучаются законы равновесия течений жидкостей и газов с обтекаемыми поверхностями тел
 3. Раздел механики, в котором изучаются физические и химические процессы, протекающие в жидкостях и газах
 4. Раздел механики, в котором изучаются фазовые переходы между жидкостями и газами
- № 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Особенности решения задачи на основе упрощенных уравнений для пограничного слоя в несжимаемом установившемся течении
- № 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Температура 0 градусов по шкале Цельсия в абсолютной шкале температур Кельвина равна ____
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите метод описания течения с его названием:
1. Описание течения жидкостей и газов через описание движения индивидуальных жидких элементарных частиц
 2. Описание течения жидкостей и газов с помощью полей параметров
- А. Метод Эйлера
- Б. Метод Лапласа
- В. Метод Лагранжа
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Каким критериям отвечает вводимый в постулате сплошности физический бесконечно малый объем (элементарная жидкая частица):
1. Это объем, который содержит настолько много молекул, чтобы средние характеристики (плотность и другие) были устойчивы к изменению этого объема

2. Это объем, размеры которого пренебрежимо малы по сравнению с размером характерного газодинамического течения L , так что его средние характеристики (плотность и другие) не зависят от размера этого объема

3. Количество молекул в объеме должно быть не менее 1 миллиона

4. Число Кнудсена K_n много меньше единицы

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие постулаты всегда принимаются в классической теоретической Механике Жидкости и Газа (МЖГ):

1. Евклидовость пространства

2. Стационарность течения

3. Абсолютность времени

4. Сплошность среды

ПК-2.3 - Способен выполнять расчеты и эксперименты, а также оформлять результаты исследований и разработок по аэрогидрогазодинамике и процессам теплообмена для элементов конструкции изделий авиационной и ракетно-космической техники

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите характеристики измерительной линии, относящиеся к динамическим измерениям:

1. Комплексная частотная характеристика (КЧХ)

2. Рабочий частотный диапазон

3. Рабочий диапазон

4. Чувствительность

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Сформулируйте роль физического эксперимента в построении физико-математической модели (ФММ) процессов

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Перечислите основные виды экспериментов

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какая из перечисленных величин является критерием подобия:

1. Число Рейнольдса

2. коэффициент подъёмной силы

3. Подъёмная сила

4. Скоростной напор

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие вида датчика давления (левый столбец) и типа датчика (правый столбец)

1.Пьезоэлектрический А.Активного (генераторного) тапа

2.Индуктивный Б.Пассивного (параметрического) типа

3.Конденсаторный

4.Тензорезисторный

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие вида датчика давления (левый столбец) и принципа его работы датчика

(правый столбец)

- | | |
|----------------------|--|
| 1.Пьезоэлектрический | А. Эффект генерации заряда при деформации кристалла кварца |
| 2.Индуктивный | Б. Эффект изменения ёмкости |
| 3.Конденсаторный | В. Эффект изменения сопротивления |
| 4.Тензорезисторный | Г. Эффект изменения магнитной проницаемости |
| | Д. Эффект Зеемана |

№ 7 Прочитайте текст и установите последовательность

В какой последовательности следуют элементы измерительной линии

1. Предварительный усилитель сигнала
2. Первичный преобразователь
3. Индикатор
4. Измерительный преобразователь
5. Усилитель сигнала

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Вам необходимо рассчитать коэффициент теплоотдачи по заданному критериальному уравнению, связывающее число Нусельта с числом Рейнольдса. Установите последовательность действий

1. Рассчитать число Рейнольдса в вашей задаче
2. Зная число Нусельта, вычислить коэффициент теплоотдачи
3. Убедиться в том, что число Рейнольдса вашей задачи входит в диапазон чисел Рейнольдса критериального уравнения
4. Подставить число Рейнольдса вашей задачи в критериальное уравнение и определить число Нусельта

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Метрологическая поверка средства измерения проводится в случаях:

1. периодически раз в год, после изготовления или после ремонта прибора
2. перед каждым измерением
3. после каждого измерения
4. только после изготовления прибора

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что означает, что средство измерения (СИ) занесено в Государственный реестр средств измерения (ГОСРЕЕСТР СИ)?

1. Данное СИ может быть использовано только в госучреждениях
2. Для данного СИ разработана методика метрологической поверки
3. Данное СИ не нуждается в градуировке и поверке весь срок службы
4. Данное СИ может обслуживаться только в государственных организациях

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) и фазовая частотная характеристика (ФЧХ) являются:

1. динамическими характеристиками измерительной линии
2. статическими характеристиками измерительной линии
3. не являются характеристиками измерительной линии

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие из перечисленных величин являются основными единицами измерения?

1. метр (м)
2. Джоуль (Дж)
3. Ватт (Вт)
4. Кельвин (К)
5. Ньютон (Н)

Содержание дисциплины является логическим продолжением знаний, полученных при освоении программы бакалавриата, в том числе по дисциплине "Иностранный язык" и служит основой для освоения дисциплин: