


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков Л. П.
« 31 » 05 2022 ФИО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление/специальность подготовки	27.05.01 Специальные организационно-технические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Внешнее проектирование и эффективность авиационных и ракетных организационно-технических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
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	
5	9	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

год набора группы: 2022

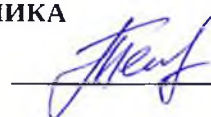
Программу составил:

Кафедра А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Шалимов Виталий Петрович, 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

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

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-8 — способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-8

знания:

Описание методов подбора и размерностей, основных методов планирования эксперимента; принципов организации измерений;

Основные методы подбора и размерностей, планирования эксперимента, принципы организации измерений и обработки результатов эксперимента;

умения:

Рассчитывать параметры многофакторного эксперимента, критерии подбора и критериальные уравнения, погрешности измерений;

Планировать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования;

Вычислять вероятностные характеристики случайных процессов, проводить их математический анализ;

навыки:

Постановка и решение практических задач по организации и проведению физического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.05.01 Специальные организационно-технические системы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРАКТИКУМ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ, ПРАКТИКУМ ПО ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
- УК-6 — способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

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-8
5	9	Раздел 1. Роль эксперимента в изучении физических процессов. Наблюдение и экспериментальные исследования Физическая и математическая модели (ФММ) процессов Этапы построения ФММ Значение эксперимента в построении ФММ процессов.	7	2	2	0	5	7
5	9	Раздел 2. Единицы физических величин. Измерение. Эталоны Размерность физических величин. Единицы физических величин Размерные и безразмерные величины. Формула измерений Международная система единиц измерения (СИ) Основные и производные величины системы единиц.	7	2	2	0	5	10
5	9	Раздел 3. Теория подобия. Подобные физические процессы. Критерии подобия Теоремы подобия: π -теорема, 1-я, 2-я и 3-я теоремы подобия Построение критериев подобия на примере аэрофизических процессов (тепло- и массообмена) Критериальное уравнение. Построение критериальных уравнений по экспериментальным данным.	16	8	5	3	8	10
5	9	Раздел 4. Планирование эксперимента. Основные понятия и определения теории планирования эксперимента Основы планирования многофакторного эксперимента Критерии оптимальности и типы планов.	16	8	5	3	8	10
5	9	Раздел 5. Основы обработки экспериментальных данных. Виды измерений и причины ошибок (погрешностей) Классификация погрешностей измерений Вероятностная оценка случайной погрешности и построение функциональных зависимостей при многократных измерениях.	8	4	2	2	4	10
5	9	Раздел 6. Измерительная линия и её характеристики. Принципы измерения физических величин Назначение, структура и принципы функционирования измерительной линии (ИЛ) Статические характеристики ИЛ: рабочий диапазон измерений, градуировочный коэффициент Статическое уравнение ИЛ Динамические характеристики ИЛ: комплексная частотная характеристика, рабочий частотный диапазон Динамическое уравнение ИЛ Градуировка и тарировка ИЛ Метрологическая поверка ИЛ.	8	4	2	2	4	10
5	9	Раздел 7. Техника измерений параметров газовых потоков. Измерение давления Датчики давления (пьезоэлектрические, тензометрические, индуктивные, конденсаторные (ёмкостные)) Измерение температуры Датчики температуры (контактные термометры, термопары, пирометры) Приёмники давления (Пито, Прандтля, Пито-Прандтля, Вентури) Измерение скорости потока Трассировка потока меченными частицами, лазерные доплеровские измерители скорости Термоанемометры.	16	8	5	3	8	11
5	9	Раздел 8. Техника визуализации газовых потоков. Методы визуализации течений красящими веществами, твёрдыми частицами, дымом Методы визуализации пристенных течений (метод шелковинок, масляносажевого покрытия, стробоскопическая визуализация) Оптические методы визуализации (теневые, голографические, интерферационные, «лазерный нож»).	8	3	3	0	5	11
5	9	Раздел 9. Измерение аэродинамических характеристик. Механические аэродинамические веса Тензометрические аэродинамические веса.	13	8	4	4	5	11
5	9	Раздел 10. Аэродинамические трубы и газодинамические установки. Трубы дозвуковых скоростей Высокоскоростные и гиперзвуковые трубы Ударные трубы.	9	4	4	0	5	10
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Теория подобия.	Подобные физические процессы. Критерии подобия. Теоремы подобия: π -теорема, 1-я, 2-я и 3-я теоремы подобия. Построения критериев подобия на примере аэрофизических процессов (тепло- и массообмена). Критериальное уравнение. Построение критериальных уравнений по экспериментальным данным.	3
2	Раздел 4. Планирование эксперимента.	Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Основы планирования многофакторного эксперимента. Критерии оптимальности и типы планов.	3
3	Раздел 5. Основы обработки экспериментальных данных.	Виды измерений и причины ошибок (погрешностей). Классификация погрешностей измерений. Вероятностная оценка случайной погрешности и построение функциональных зависимостей при многократных измерениях.	2
4	Раздел 6.	Статические характеристики измерительной линии ИЛ: -рабочий	2

	Измерительная линия и её характеристики.	диапазон измерений, - градуировочный коэффициент. Статическое уравнение ИЛ. Динамические характеристики ИЛ: - комплексная частотная характеристика, - рабочий частотный диапазон. Динамическое уравнение ИЛ. Градуировка и тарировка ИЛ.	
5	Раздел 7. Техника измерений параметров газовых потоков.	Расчёт параметров датчиков давления, температуры. Расчёт полного, статического давлений и скоростного напора по измерениям приёмниками давления (Пито, Прандтля, Пито-Прандтля, Вентури).	3
6	Раздел 9. Измерение аэродинамических характеристик.	Расчёт аэродинамических сил и моментов по измерениям на механических аэродинамических весах.	4
Всего за 9 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Роль эксперимента в изучении физических процессов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
2	Раздел 2. Единицы физических величин.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
3	Раздел 3. Теория подобия.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	8
4	Раздел 4. Планирование эксперимента.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	8
5	Раздел 5. Основы обработки экспериментальных данных.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	4
6	Раздел 6. Измерительная линия и её характеристики.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	4
7	Раздел 7. Техника измерений параметров газовых потоков.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	8
8	Раздел 8. Техника визуализации газовых потоков.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
9	Раздел 9. Измерение аэродинамических характеристик.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	5
10	Раздел 10. Аэродинамические трубы и газодинамические установки.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
Всего за 9 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
9			ВРЗД	ВРЗД	ДР	ВРЗД, Отч. по ПЗ		ВРЗД	ДР	ВРЗД		ВРЗД, Отч. по ПЗ		ВРЗД	ДР	зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВРЗД – вопросы по разделу;

- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- 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. Ерофеев, Е. А. Угрюмов, В. Н. Усков. . Экспериментальное оборудование и методы измерений при исследовании ударно-волновых и аэроакустических процессов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001, 100 экз.
5. Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. М.: Логос, 2003, 17 экз.
6. Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
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:

не требуется.

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:

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

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 ЭКСПЕРИМЕНТА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *27.05.01 Специальные организационно-технические системы*. 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-8 способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами планирования экспериментов и обработки экспериментальных данных.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- 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. Роль эксперимента в изучении физических процессов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011 (Введение, 1) Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (1) А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (1) Л. Н. Александровская, В. И. Крутлов, А. Г. Кузнецов. . Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем: М.: Логос, 2003 (1, 2)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Единицы физических величин.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (1.1, 1.2)	5
Итого по разделу 2		5
Раздел 3. Теория подобия.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011 (2) В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (3)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Планирование эксперимента.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (4) Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (2.1, 2.2, 2.4, 2.8, 2.9) А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (3)	8
Итого по разделу 4		8
Раздел 5. Основы обработки экспериментальных данных.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011 (8)	4

литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Методика и практика технических экспериментов: М.: Академия, 2005 (2)	
Итого по разделу 5		4
Раздел 6. Измерительная линия и её характеристики.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям.	В. К. Ерофеев, Е. А. Угрюмов, В. Н. Усков. . Экспериментальное оборудование и методы измерений при исследовании ударно-волновых и аэроакустических процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1.1 - 1.3)	4
Итого по разделу 6		4
Раздел 7. Техника измерений параметров газовых потоков.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (2) Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (2) В. К. Ерофеев, Е. А. Угрюмов, В. Н. Усков. . Экспериментальное оборудование и методы измерений при исследовании ударно-волновых и аэроакустических процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (1.4 - 1.7)	8
Итого по разделу 7		8
Раздел 8. Техника визуализации газовых потоков.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (6) Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (6)	5
Итого по разделу 8		5
Раздел 9. Измерение аэродинамических характеристик.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Подготовка к практическим занятиям	Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: Москва: Юрайт, 2020 (1) А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (1)	5
Итого по разделу 9		5
Раздел 10. Аэродинамические трубы и газодинамические установки.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. М. Харитонов. . Техника и методы аэрофизического эксперимента: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016 (1) В. К. Ерофеев, Е. А. Угрюмов, В. Н. Усков. . Экспериментальное оборудование и методы измерений при исследовании ударно-волновых и аэроакустических процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2001 (2)	5
Итого по разделу 10		5

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию;
- 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 по разделу

Контроль проводится в устной форме. Студенту задаются 3 вопроса по разделу дисциплины. Для успешной аттестации необходимо правильно ответить не менее, чем на 2 вопроса. Студент должен показать владение теоретической информацией, полученной на лекционных занятиях и в рамках самостоятельной работы; ответ должен быть содержательным и аргументированным. Список вопросов по разделам дисциплины приведён в УМК.

Отчет по практическому заданию

Практическое задание представляет собой решение задачи по разделу. Отчёт по заданию оформляется согласно ГОСТу. Также предусмотрена защита выполненного задания в форме собеседования.

Применяется следующая оценка результатов:

- задание решено верно, в ходе защиты студент ответил на все заданные вопросы; в ходе выполнения задания студент допустил неточности в выполнении работы и допустил незначительные ошибки в ходе защиты, которые не влияют на общее представление о вопросе - сдано;
- задание решено неверно или допущены грубые ошибки по ходу выполнения задания, либо при ответах на вопросы во время защиты - не сдано.

Примеры практических заданий приведены в УМК дисциплины.

Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Для допуска с зачёту необходимо выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные графиком контрольных мероприятий.

На собеседовании при зачёте студенту задаётся один вопрос. Студент должен продемонстрировать владение теоретической базой, ответ должен быть содержательным и аргументированным.

Применяется следующая оценка ответов:

- ответ студента полностью верный, либо присутствуют незначительные неточности в изложении, которые не влияют на общее представление о вопросе - зачтено;
- ответ студента неверный, либо в ходе ответа студент допустил грубые ошибки по существу, влияющие на общее понимание вопроса - не зачтено.

Перечень вопросов, выносимых на зачёт, приведён в УМК дисциплины.

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-8	
5	9	Раздел 1. Роль эксперимента в изучении физических процессов.	7	2	2	0	5	7	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 2. Единицы физических величин.	7	2	2	0	5	10	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 3. Теория подобия.	16	8	5	3	8	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 4. Планирование эксперимента.	16	8	5	3	8	10	Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 5. Основы обработки экспериментальных данных.	8	4	2	2	4	10	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 6. Измерительная линия и её характеристики.	8	4	2	2	4	10	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 7. Техника измерений параметров газовых потоков.	16	8	5	3	8	11	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 8. Техника визуализации газовых потоков.	8	3	3	0	5	11	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 9. Измерение аэродинамических характеристик.	13	8	4	4	5	11	Вопросы по разделу
5	9	Раздел 10. Аэродинамические трубы и газодинамические установки.	9	4	4	0	5	10	Вопросы по разделу
Всего за 9 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	