


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

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	
3	6	4	144	102	51	17	34	42	0	0	42	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2022

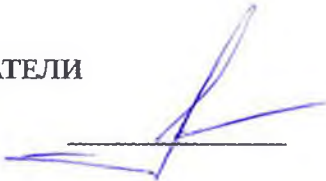
Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Будный Никита Леонидович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

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



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ**

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:

ПСК-1.1 — Способность разрабатывать датчиково-преобразующую аппаратуру для изделий РКТ
ПСК-1.2 — Способность планировать и проводить испытания комплектов бортовой аппаратуры и изделий РКТ

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.1

знания:

Устройство, принципы функционирования и основы проектирования информационно-измерительных систем и их элементов, применяющихся при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

умения:

Обоснование основных параметров информационно-измерительных систем и их элементов, применяющихся при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

навыки:

Использование инженерных методов для выполнения расчетов применительно к информационно-измерительным системам и их элементам, применяющимся при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.

ПСК-1.2

знания:

Устройство и функционирование высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике, их выходные характеристики;

умения:

Обоснование состава и характеристик информационно-измерительных систем для испытания высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике, прогнозирование и определение по результатам измерений основных характеристик высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике;

навыки:

Использование инженерных методов для обоснования состава и характеристик информационно-измерительных систем, оценки характеристик высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ СИСТЕМ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.2
3	6	Раздел 1. Ракетные двигательные установки. Высокотемпературные устройства в ракетно-космической технике: ракетные двигательные установки, их агрегаты и узлы. Общие сведения о ракетных двигателях и двигательных установках, их классификация. Основные характеристики ракетных двигателей и двигательных установок. Основы теории тепловых ракетных двигателей.	19	15	9	0	6	4	25	25
3	6	Раздел 2. Жидкостные ракетные двигатели и двигательные установки. Общие сведения и классификация жидкостных ракетных двигателей и двигательных установок. Устройство и функционирование жидкостных ракетных двигателей. Основные понятия о внутрикамерных процессах в жидкостных ракетных двигателях. Жидкостные ракетные двигательные установки: устройство и функционирование. Пневмогидравлические системы жидкостных ракетных двигательных установок.	32	22	8	8	6	10	25	25
3	6	Раздел 3. Ракетные двигатели на твердом топливе. Общие сведения и классификация ракетных двигателей на твердом топливе. Устройство и функционирование ракетных двигателей на твердом топливе. Основные понятия о внутрикамерных процессах в ракетных двигателях на твердом топливе.	24	16	8	2	6	8	25	25
3	6	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике. Общая характеристика испытаний высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике, классификация испытания, требования к испытаниям, особенности испытаний. Основы устройства испытательных стендов и измерительных установок для исследования высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике. Принципы построения информационно-измерительных систем для испытаний высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике. Параметры высокотемпературных устройств, подлежащие измерению. Измерения энергобаллистических характеристик ракетных двигателей - тяги, удельного импульса, полного импульса тяги, потерь удельного импульса. Измерительная аппаратура для определения энергобаллистических характеристик ракетных двигателей. Теплофизические и гидрогазодинамические измерения в ракетных двигателях: измерение температур, тепловых потоков, давлений, расходов жидкостей и газов, скоростей жидкостей и газов. Средства теплофизических и гидрогазодинамических измерений, особенности их применения. Средства измерения механических параметров, особенности их применения. Средства измерения скорости горения твердых топлив. Испытания пневмогидравлических систем двигательных установок, узлов и агрегатов, входящих в их состав. Испытания тепловой защиты ракетных двигателей.	69	49	26	7	16	20	25	25
Всего за 6 семестр			144	102	51	17	34	42	100	100
Всего по дисциплине			144	102	51	17	34	42	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Ракетные двигательные установки.	Расчет основных характеристик ракетного двигателя.	2
2		Применение теории тепловых ракетных двигателей для расчета основных характеристик ракетного двигателя.	4
3	Раздел 2. Жидкостные ракетные двигатели и двигательные установки.	Устройство пневмогидравлической системы жидкостного ракетного двигателя с вытеснительной подачей.	2
4		Устройство пневмогидравлической системы жидкостного ракетного двигателя с турбонасосной подачей без дожигания генераторного газа.	2
5		Устройство пневмогидравлической системы	2

		жидкостного ракетного двигателя с турбонасосной подачей с дожиганием генераторного газа.	
6	Раздел 3. Ракетные двигатели на твердом топливе.	Основы внутрикамерных процессов в ракетных двигателях на твердом топливе	2
7		Заряды твердого топлива	2
8		Решение задач по теме анализа внутрикамерных процессов в ракетных двигателях на твердом топливе	2
9	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.	Обоснование требований к испытательному оборудованию для отработки ракетных двигателей	4
10		Обоснование требований к составу и структуре информационно-измерительных систем для испытания ракетных двигателей	4
11		Обоснование требований к средствам теплотехнических измерений при испытании ракетных двигателей	4
12		Обоснование требований к средствам измерения тяги ракетных двигателей	4
Всего за 6 семестр			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Жидкостные ракетные двигатели и двигательные установки.	Устройство комплексной жидкостной двигательной установки спутниковой платформы "Ресурс-ДК".	4
2		Устройство двигателей РД-114 и РД-115.	2
3		Устройство двигателя РД-119.	2
4	Раздел 3. Ракетные двигатели на твердом топливе.	Устройство элементов конструкции ракетных двигателей на твердом топливе	2
5	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.	Изучение средств измерения для испытания ракетных двигателей	4
6		Изучение структуры информационно-измерительных систем для испытания ракетных двигателей	3
Всего за 6 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Ракетные двигательные установки.	Основные характеристики ракетных двигателей и двигательных установок. Подготовка к собеседованию.	2
2		Теория тепловых ракетных двигателей. Подготовка к собеседованию.	2
3	Раздел 2. Жидкостные ракетные двигатели и двигательные установки.	Устройство жидкостных ракетных двигателей. Подготовка к собеседованию.	4
4		Устройство пневмогидравлических систем жидкостных ракетных двигательных установок. Подготовка к собеседованию.	6
5	Раздел 3. Ракетные двигатели на твердом топливе.	Устройство элементов конструкции ракетных двигателей на твердом топливе	2
6		Внутрикамерные процессы в ракетных	6

		двигателях на твердом топливе. Выполнение домашнего задания.	
7	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.	Изучение средств измерения для испытания ракетных двигателей	4
8		Изучение структуры информационно-измерительных систем для испытания ракетных двигателей	4
9		Обоснование требований к составу и структуре информационно-измерительных систем для испытания ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	3
10		Обоснование требований к испытательному оборудованию для отработки ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	3
11		Обоснование требований к средствам теплотехнических измерений при испытании ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	3
12		Обоснование требований к средствам измерения тяги ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	3
Всего за 6 семестр			42

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
6				ДЗ		ДР			Собес	ДР		ДЗ			ДЗ	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Собес – собеседование.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Баранов, Н. Г. Великорецкий, О. Я. Романов. . Измерения скорости газа в ракетно-космической технике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, эл. рес.
2. В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1980, 210 экз.
3. В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 106 экз.
4. В. И. Балобан. . Основы теории и конструирования ракетных двигателей твёрдого топлива. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
5. В. И. Ермолаев. . Двигательные установки космических летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
6. В. И. Ермолаев. . Спутниковая платформа "Ресурс-ДК". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
7. В. П. Белов. . Внутрикамерные процессы в ракетных двигателях на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
8. В. П. Белов. . Испытания ракетных двигателей на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, эл. рес.
9. В. П. Белов. . Скорость горения твёрдого ракетного топлива и методы её экспериментального определения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
10. Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателя РД-119. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 25 экз.
11. Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателей РД-112 и РД-113. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
12. Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателей РД-114 и РД-115. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, эл. рес.
13. Ю. В. Анискевич. . Приборы и методы измерения теплотехнических величин. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
14. Ю. С. Андреев. . Экспериментальное исследование двигателей летательных аппаратов. Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1979, 69 экз.

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/> — 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. Лабораторные занятия:

1. Лабораторная установка для испытаний различных конструкций теплообменников.

6.4. 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 **ИЗМЕРИТЕЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНИКА ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТРОЙСТВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 Способность разрабатывать датчиков-преобразующую аппаратуру для изделий РКТ;

ПСК-1.2 Способность планировать и проводить испытания комплектов бортовой аппаратуры и изделий РКТ.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением средств измерения и измерительных информационных систем при испытании, отработке и исследовании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике - ракетных двигательных установок и их отдельных агрегатов и узлов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- собеседование.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**42 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 42 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. Ракетные двигательные установки.		
Основные характеристики ракетных двигателей и двигательных установок. Подготовка к собеседованию.	В. И. Ермолаев. . Двигательные установки космических летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-2)	2
Теория тепловых ракетных двигателей. Подготовка к собеседованию.	В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1989 (1-15)	2
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Жидкостные ракетные двигатели и двигательные установки.		
Устройство жидкостных ракетных двигателей. Подготовка к собеседованию.	Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателя РД-119: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-3) В. И. Ермолаев. . Спутниковая платформа "Ресурс-ДК": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (4) В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1989 (15-28)	4
Устройство пневмогидравлических систем жидкостных ракетных двигательных установок. Подготовка к собеседованию.	Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателей РД-112 и РД-113: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-3) Н. К. Матвеев, А. А. Семёнов. . Устройство двигателей РД-114 и РД-115: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-3) В. И. Ермолаев. . Двигательные установки космических летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3)	6
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Ракетные двигатели на твердом топливе.		
Устройство элементов конструкции ракетных двигателей на твердом топливе	В. И. Ермолаев. . Двигательные установки космических летательных аппаратов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (4)	2
Внутрикамерные процессы в ракетных двигателях на твердом топливе. Выполнение домашнего задания.	В. И. Балобан. . Основы теории и конструирования ракетных двигателей твердого топлива: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-7)	6

	В. П. Белов. . Внутрикамерные процессы в ракетных двигателях на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2-5) В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1980 (29-38)	
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Измерительно-информационная техника при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.		
Изучение средств измерения для испытания ракетных двигателей	Ю. С. Андреев. . Экспериментальное исследование двигателей летательных аппаратов: Л.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 1979 (1-2)	4
Изучение структуры информационно-измерительных систем для испытания ракетных двигателей	А. А. Баранов, Н. Г. Великорецкий, О. Я. Романов. . Измерения скорости газа в ракетно-космической технике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-2)	4
Обоснование требований к составу и структуре информационно-измерительных систем для испытания ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	В. П. Белов. . Испытания ракетных двигателей на твёрдом топливе: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-2)	3
Обоснование требований к испытательному оборудованию для отработки ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	Ю. В. Анискевич. . Приборы и методы измерения теплотехнических величин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2-5)	3
Обоснование требований к средствам теплотехнических измерений при испытании ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.	В. П. Белов. . Скорость горения твёрдого ракетного топлива и методы её экспериментального определения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-4)	3
Обоснование требований к средствам измерения тяги ракетных двигателей. Выполнение раздела домашнего задания.		3
Итого по разделу 4		20

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- собеседование;
- экзамен.

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.

Домашнее задание

Отчеты по домашнему заданию представляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ. Студент допускается к защите задания, если в решении отсутствуют ошибки. Защита проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одно практическое задание – 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- погрешности в оформлении отчета – 5-10 баллов;
- небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.

Домашнее задание зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

Тематика домашних заданий - анализ характеристик высокотемпературных установок, обоснование характеристик измерительной аппаратуры

Исходные данные и содержание домашнего задания размещены в УМК дисциплины.

Собеседование

Собеседование проходит в форме ответов студента на три вопроса преподавателя. Максимальное количество баллов за одно практическое задание – 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из трех вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из трех вопросов – 10-20 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из трех вопросов – 20-40 баллов.

Собеседование зачитывается при наборе студентом не менее 60 баллов.

Семестр 6, раздел 1. Тематика собеседования - Ракетные двигатели, их назначение, классификация, основные выходные характеристики. Основы теории тепловых ракетных двигателей.

Семестр 6, раздел 2. Тематика собеседования - Пневмогидравлические системы жидкостных ракетных двигательных установок.

Примеры вопросов приведены в УМК дисциплины.

Экзамен

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.

К экзамену допускаются студенты, защитившие все домашние задания и прошедшие все собеседования, предусмотренные рабочей программой. Экзамен проходит в форме письменных ответов студентов на два вопроса экзаменационного билета с последующим обсуждением и ответом на дополнительные вопросы. Максимальное количество баллов 100. Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небольшие погрешности в ответе на один из двух вопросов – 5-10 баллов;
- неполный ответ на один из двух вопросов – 15-30 баллов;
- неудовлетворительный ответ на один из двух вопросов – 41 балл.

Оценки:

- «отлично» – 86-100 баллов;
- «хорошо» – 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» – 60-70 баллов.

Вопросы к экзамену размещены 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-1.1	ПСК-1.2	
3	6	Раздел 1. Ракетные двигательные установки.	19	15	9	0	6	4	25	25	Домашнее задание
3	6	Раздел 2. Жидкостные ракетные двигатели и двигательные установки.	32	22	8	8	6	10	25	25	Собеседование
3	6	Раздел 3. Ракетные двигатели на твердом топливе.	24	16	8	2	6	8	25	25	Домашнее задание
3	6	Раздел 4. Измерительно-информационная техника при испытании высокотемпературных устройств в ракетно-космической технике.	69	49	26	7	16	20	25	25	Домашнее задание
Всего за 6 семестр			144	102	51	17	34	42	100	100	
Всего по дисциплине			144	102	51	17	34	42	100	100	