


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


(подпись) Юнаков И. И.
ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

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	
1	1	3	108	17	17	0	0	91	0	0	91	зач.
1	2	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	51	34	0	17	165	0	0	165	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ

Левихин Артем Алексеевич, к.т.н., заведующий кафедрой



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

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-6 — способность осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-7 — способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте
ПСК-1.1 — способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования
ПСК-1.7 — способность производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов
ПСК-1.9 — способность выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе воздушно-реактивных двигателей

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-6

знания:

истории энергетического машиностроения, базирующейся на фундаментальных представлениях о реактивном

двигателе как сложной технической системе, охватывающих широкое разнообразие типов реактивных двигателей;

умения:

учитывать научные достижения отечественного и мирового двигателестроения;

ОПК-7

знания:

реального уровня научного и промышленного потенциала России, возможностей и перспектив обеспечения неуклонного развития отечественного двигателестроения в том числе и в условиях глобализации мировой экономики в целом;

умения:

формировать и обосновывать суждения о круге актуальных задач в области двигателестроения, требующих решения для обеспечения развития отрасли двигателестроения и энергетической техники;

ПСК-1.1

знания:

- типов АТ и энергетических установок

- передовых направлений развития техники и технологии проектирования и создания двигателей

- отечественного и зарубежного опыта технологии изготовления двигателей

- характеристик и особенностей конструкции отечественных двигателей и их иностранных аналогов;

ПСК-1.7

знания:

технических характеристик и конструктивных особенностей реактивных двигателей различных типов, перспективных схем двигательных установок, тенденций развития;

умения:

проводить информационный поиск по схемным решениям реактивных двигательных установок;

навыки:

систематизации полученной информации по схемным решениям реактивных двигательных установок и объектов

авиационной и ракетно-космической техники.

ПСК-1.9

знания:

многообразия типов и схем реализации реактивных двигателей ЛА, их конкурентных преимуществ и недостатков;

умения:

определить тип и конструкцию реактивного двигателя для оснащения летательного аппарата в обеспечение достижения заданных тактико-технических характеристик;

навыки:

осуществления сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации в области проектирования реактивных двигателей ЛА.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания школьных курсов и служит основой для освоения дисциплин: **КОМБИНИРОВАННЫЕ ДВИГАТЕЛИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЛОПАТОЧНЫХ МАШИНАХ, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АВИАДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ, РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ ВРД, СХЕМЫ И КОМПОНОВКИ ВРД, ТЕОРИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВРД, ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ, ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Требования к уровню подготовки обучающихся и предварительные компетенции определены Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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-6	ОПК-7	ПСК-1.1	ПСК-1.7	ПСК-1.9
1	1	Раздел 1. Введение в дисциплину. Классификация реактивных двигателей. Основные сведения о ракетных двигателях (РД). Классификация РД.	13	2	2	0	11	5	5	5	5	5
1	1	Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель. История создания жидкостного ракетного двигателя (ЖРД). Область применения ЖРД. Принцип работы и ключевые характеристики.	22	2	2	0	20	5	5	5	5	5
1	1	Раздел 3. Двухкомпонентные ЖРД. Устройство и принцип действия двухкомпонентного ЖРД. Основные элементы конструкции. Топливная система. Система охлаждения. Система автоматического управления. Компоненты топлива. Особенности запуска ЖРД. Топливо. Область применения.	24	4	4	0	20	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 4. Однокомпонентные и трехкомпонентные ЖРД. Принцип действия, устройство и особенности конструкции однокомпонентного ЖРД. Виды топлива для однокомпонентного ЖРД. Принцип действия, устройство и особенности конструкции трехкомпонентного ЖРД. Виды топлива для трехкомпонентного ЖРД.	23	3	3	0	20	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 5. Твердотопливный ракетный двигатель. История создания ракетного двигателя на твердом топливе (РДТТ). Область применения РДТТ. Принцип работы и ключевые характеристики. Виды топлива и топливные заряды.	22	2	2	0	20	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 6. Вспомогательные космические РДТТ. РДТТ систем аварийного спасения и мягкой посадки. РДТТ межпланетных КА. Вспомогательные РДТТ ракет-носителей.	2	2	2	0	0	10	10	10	10	10
1	1	Раздел 7. Маршевые космические РДТТ. Современное состояние развития маршевых космических РДТТ. Схемы устройства маршевых РДТТ и возможные технические решения. Перспективы развития космических РДТТ.	2	2	2	0	0	10	10	10	10	10
Всего за 1 семестр			108	17	17	0	91	60	60	60	60	60
1	2	Раздел 8. Основные сведения о ВРД. История создания реактивных двигателей. Общие принципы работы ВРД. Работа ВРД как движителя ЛА. Тяга и мощность. Виды топлив для ВРД и их особенности.	14	4	2	2	10	5	5	5	5	5
1	2	Раздел 9. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель. Описание рабочего процесса ПВРД. История создания ПВРД. Типы ПВРД и их особенности (дозвуковой, сверхзвуковой, гиперзвуковой, ядерный). Область применения ПВРД.	24	8	4	4	16	10	10	10	10	10
1	2	Раздел 10. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель. История создания ПуВРД. Принцип действия. Модификации ПуВРД. Область применения.	24	8	4	4	16	10	10	10	10	10
1	2	Раздел 11. Турбореактивный двигатель. История создания ТРД. Область применения ТРД. Принцип работы и ключевые характеристики. Типы ТРД и их особенности (одноконтурный ТРД, двухконтурный ТРД, ТРД с управляемым вектором тяги, ТРД с форсажной камерой, гибридный ТРД, ТРД с регулируемым соплом, ядерный ТРД). Область применения. Способы повышения эффективности ТРД и ТРДД.	32	10	5	5	22	10	10	10	10	10
1	2	Раздел 12. Анализ эффективности ВРД разных типов. Удельный импульс как показатель экономичности двигателя. Область применимости ВРД разных типов. Перспективы развития данной области двигателестроения.	14	4	2	2	10	5	5	5	5	5
Всего за 2 семестр			108	34	17	17	74	40	40	40	40	40
Всего по дисциплине			216	51	34	17	165	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№	Номер и наименование раздела	Тема практического занятия	Объем,
---	------------------------------	----------------------------	--------

п/п	дисциплины		ауд. часов
Всего за 1 семестр			0
1	Раздел 8. Основные сведения о ВРД.	Классификация реактивных двигателей и их отличительные особенности	2
2	Раздел 9. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.	Устройство ПВРД (дозвуковой, сверхзвуковой, гиперзвуковой, ядерный).	4
3	Раздел 10. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.	Устройство ПуВРД.	4
4	Раздел 11. Турбореактивный двигатель.	Устройство ТРД.	5
5	Раздел 12. Анализ эффективности ВРД разных типов.	Анализ эффективности ВРД разных типов	2
Всего за 2 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	11
2	Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	20
3	Раздел 3. Двухкомпонентные ЖРД.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	20
4	Раздел 4. Однокомпонентные и трехкомпонентные ЖРД.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	20
5	Раздел 5. Твердотопливный ракетный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	20
Всего за 1 семестр			91
6	Раздел 8. Основные сведения о ВРД.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	10
7	Раздел 9. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	8
8		Изучение материалов аудиторного практикума.	8
9	Раздел 10. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	8
10		Изучение материалов аудиторного практикума.	8
11	Раздел 11. Турбореактивный двигатель.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	14
12		Изучение материалов аудиторного практикума.	8
13	Раздел 12. Анализ эффективности ВРД разных типов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	10
Всего за 2 семестр			74

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
1						ДР				ДР						ДР	Вопр. Зач, зач.
2						ДР				ДР						ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- зач. – зачет;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей. М.: Высш. шк., 1983, 88 экз.
2. А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей. М.: Высш. шк., 1993, 46 экз.
3. Б. В. Обносков, В. А. Сорокин, Л. С. Яновский. . Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012, эл. рес.
4. В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 106 экз.
5. В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей. М.: Машиностроение, 1987, 15 экз.
6. И. Х. Фахрутдинов. . Ракетные двигатели твёрдого топлива. М.: Машиностроение, 1981, 19 экз.
7. И. Х. Фахрутдинов, А. В. Котельников. . Конструкция и проектирование ракетных двигателей твёрдого топлива. М.: Машиностроение, 1987, 38 экз.
8. М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016, эл. рес.
9. Ю. С. Соломонов, А. М. Липанов, А. В. Алиев. . Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки. Москва: Машиностроение, 2011, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вестник воздушно-космической обороны.

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

не требуется.

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 **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-6 способность осуществлять критический анализ научных достижений в области авиационной и ракетно-космической техники;

ОПК-7 способность критически и системно анализировать достижения отрасли двигателестроения и энергетической техники и способы их применения в профессиональном контексте;

ПСК-1.1 способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования;

ПСК-1.7 способность производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов;

ПСК-1.9 способность выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе воздушно-реактивных двигателей.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей становления и развития двигателестроения, позволяющей на базе фундаментальных представлений о реактивном двигателе как сложной технической системе, сформировать устойчивые представления о глобальном вкладе отечественной науки и техники в становлении и развитии двигателестроения. Дисциплина позволяет накопить, систематизировать информацию об этапах и особенностях развития двигателестроения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**165 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 165 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. Введение в дисциплину.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1989 (1, 2) А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1983 (1-3) М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1, 2)	11
Итого по разделу 1		11
Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1, 2) А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1993 (1-3) В. Е. Алемасов, А. Ф. Дрегаллин, А. П. Тишин. . Теория ракетных двигателей: М.: Машиностроение, 1989 (1, 2)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Двухкомпонентные ЖРД.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1993 (1-3) М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-3)	20
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Однокомпонентные и трехкомпонентные ЖРД.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (1-3) А. П. Васильев, В. М. Кудрявцев, В. А. Кузнецов. . Основы теории и расчёта жидкостных ракетных двигателей: М.: Высш. шк., 1993 (1-3)	20
Итого по разделу 4		20
Раздел 5. Твёрдотопливный ракетный двигатель.		
Изучение предусмотренных	И. Х. Фахрутдинов. . Ракетные двигатели твёрдого	20

программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	топлива: М.: Машиностроение, 1981 (1) Б. В. Обносов, В. А. Сорокин, Л. С. Яновский. . Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012 (6) Ю. С Соломонов, А. М. Липанов, А. В. Алиев. . Твёрдотопливные регулируемые двигательные установки: Москва: Машиностроение, 2011 (1-2)	
Итого по разделу 5		20
Раздел 8. Основные сведения о ВРД.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (1-2)	10
Итого по разделу 8		10
Раздел 9. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (15)	8
Изучение материалов аудиторного практикума.		8
Итого по разделу 9		16
Раздел 10. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (15-16)	8
Изучение материалов аудиторного практикума.		8
Итого по разделу 10		16
Раздел 11. Турбореактивный двигатель.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (7-12)	14
Изучение материалов аудиторного практикума.		8
Итого по разделу 11		22
Раздел 12. Анализ эффективности ВРД разных типов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	В. М. Акимов, В. И. Бакулев, Р. И. Курзинер. . Теория и расчёт воздушно-реактивных двигателей: М.: Машиностроение, 1987 (1-3)	10
Итого по разделу 12		10

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- зачет;
- 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 к зачету

Зачет считается успешно сданным при устном ответе студентом на 1 вопрос из списка с полной ответа более 60%.

СПИСОК ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Классификация реактивных двигателей
3. РД с совмещёнными и разобщёнными источниками массы и энергии
4. Устройство и принцип действия двухкомпонентного ЖРД
5. Основные элементы конструкции двухкомпонентного ЖРД
6. Топливная система ЖРД
7. Система охлаждения ЖРД
8. Система автоматического управления ЖРД.
9. Особенности запуска ЖРД
10. Топливо для двухкомпонентных ЖРД
11. Область применения двухкомпонентных ЖРД
12. Устройство ЖРД на однокомпонентном топливе
13. Принцип действия и особенности конструкции однокомпонентного ЖРД
14. Виды топлива для однокомпонентного ЖРД
15. Область применения однокомпонентных ЖРД
16. Устройство ЖРД на трехкомпонентном топливе
17. Принцип действия и особенности конструкции трехкомпонентного ЖРД
18. Виды топлива для трехкомпонентного ЖРД
19. Область применения трехкомпонентных ЖРД
20. Область применения РДТТ
21. Принцип работы и ключевые характеристики РДТТ
22. Виды топлива для РДТТ и топливные заряды
23. РДТТ систем аварийного спасения и мягкой посадки
24. РДТТ межпланетных КА
25. Вспомогательные РДТТ ракет-носителей
26. Новые области применения РДТТ
27. РДТТ и проблема охраны окружающей среды

Вопросы к дифференцированному зачету

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на 1 вопрос из списка.

Оценка "хорошо" ставится при полноте ответа более 75%.

Оценка "отлично" ставится при полноте ответа более 95%.

СПИСОК ВОПРОСОВ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ

1. Общие принципы работы ВРД
2. Виды топлив для ВРД и их особенности
3. Описание рабочего процесса прямооточного воздушно-реактивного двигателя (ПВРД)

4. Типы ПВРД и их особенности
5. Дозвуковой ПВРД. Особенности конструкции. Область применения
6. Сверхзвуковой ПВРД. Особенности конструкции. Область применения
7. Гиперзвуковой ПВРД. Особенности конструкции. Область применения
8. Ядерный ПВРД. Особенности конструкции. Область применения
9. Принцип действия пульсирующего воздушно-реактивного двигателя (ПуВРД)
10. Модификации ПуВРД и их отличительные особенности
11. Принцип работы и ключевые характеристики ТРД
12. Типы ТРД и их особенности
13. Одноконтурный ТРД. Особенности конструкции. Область применения
14. Двухконтурный ТРД. Особенности конструкции. Область применения
15. ТРД с управляемым вектором тяги. Особенности конструкции. Область применения
16. ТРД с форсажной камерой. Особенности конструкции. Область применения
17. ТРД с регулируемым соплом. Особенности конструкции. Область применения
18. Ядерный ТРД. Особенности конструкции. Область применения
19. Способы повышения эффективности ТРД и ТРДД
20. Перспективы развития двигателестроения в области ВРД

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.

Зачёт выставляется при условии успешного выполнения теста.

Дифференцированный 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.

Дифференцированный зачёт проходит в форме выполнения итогового теста.

Тест содержит 10 вопросов, входящих в УМК дисциплины.

Критерии оценивания:

Оценка «удовлетворительно» при наличии 50%-70% правильных ответов.

Оценка «хорошо» при наличии 71%-90% правильных ответов.

Оценка «отлично» при наличии свыше 91% правильных ответов.

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-6	ОПК-7	ПСК-1.1	ПСК-1.7	ПСК-1.9	
1	1	Раздел 1. Введение в дисциплину.	13	2	2	0	11	5	5	5	5	5	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 2. Жидкостный ракетный двигатель.	22	2	2	0	20	5	5	5	5	5	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 3. Двухкомпонентные ЖРД.	24	4	4	0	20	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 4. Однокомпонентные и трехкомпонентные ЖРД.	23	3	3	0	20	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 5. Твердотопливный ракетный двигатель.	22	2	2	0	20	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 6. Вспомогательные космические РДТТ.	2	2	2	0	0	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
1	1	Раздел 7. Маршевые космические РДТТ.	2	2	2	0	0	10	10	10	10	10	Вопросы к зачету
Всего за 1 семестр			108	17	17	0	91	60	60	60	60	60	
1	2	Раздел 8. Основные сведения о ВРД.	14	4	2	2	10	5	5	5	5	5	Вопросы к дифференцированному зачету
1	2	Раздел 9. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель.	24	8	4	4	16	10	10	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
1	2	Раздел 10. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель.	24	8	4	4	16	10	10	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
1	2	Раздел 11. Турбореактивный двигатель.	32	10	5	5	22	10	10	10	10	10	Вопросы к дифференцированному зачету
1	2	Раздел 12. Анализ эффективности ВРД разных типов.	14	4	2	2	10	5	5	5	5	5	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 2 семестр			108	34	17	17	74	40	40	40	40	40	
Всего по дисциплине			216	51	34	17	165	100	100	100	100	100	

