


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Ряжских
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Введение в авиационную и ракетно-космическую технику»

Специальность 24.05.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННЫХ И
РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Специализация №3 Проектирование жидкостных ракетных двигателей

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Автор программы



/ А.В. Шостак /

Заведующий кафедрой
Ракетных двигателей



/ В.С. Рачук /

Руководитель ОПОП



/ В.С. Рачук /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины – дать студентам представление об основных научно-технических проблемах и перспективах развития авиации и космонавтики; об устройстве и основах проектирования летательных аппаратов и их систем; о принципах и методах менеджмента исследований и разработок.

1.2. Задачи освоения дисциплины изучение истории ракетостроения, авиастроения, двигателестроения; изучение принципов полета и основ конструкции самолета и ракеты; изучение классификации авиационных и ракетных двигателей; изучение основ конструкции и рабочего процесса двигателей; изучение перспектив развития двигателестроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-23: способность осознавать преемственность поколений российской школы инженеров-механиков, проявлять уважение к историческому наследию;

ОПК-3: демонстрация понимания значимости своей будущей специальности, стремления к ответственному отношению к своей трудовой деятельности;

ПК-2: способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-23	Знать историю ракетостроения и двигателестроения, перспективы развития двигателестроения
	Уметь понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплины, определяющие конкретную область деятельности
	Владеть информацией об устройстве и основах проектирования летательных аппаратов и их систем
ОПК-3	Знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
	Уметь разрабатывать нормативно-техническую

	документацию по профессиональной деятельности
	Владеть информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития космонавтики
ПК-2	Знать основы конструкции и рабочего процесса двигателей
	Уметь осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода
	Владеть принципами и методами менеджмента исследований и разработок

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	зачет
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	История ракетостроения. Истоки ракет. Применение ракет. Военное дело. Космонавтика	2	2	2	6	12
2	Принципы полета самолета и ракеты	Основы конструкции ракеты. Авиационные и ракетные двигатели. Ракетное топливо.	2	2	2	6	12
3	Авиационные и ракетные двигатели	Конструкция и рабочий процесс двигателей. Агрегаты двигателя. Топливо. Физические принципы и основные параметры. Удельные характеристики. Пневмогидравлические схемы	2	2	2	8	14

4	Классификация и основы устройства авиационных и ракетных двигателей	История двигателестроения. Классификация авиационных и ракетных двигателей. Химические ракетные двигатели. Ядерные ракетные двигатели. Электрические ракетные двигатели	3	3	3	8	17
5	Производство авиационных и жидкостных ракетных двигателей	Производственно-технологическая база. Технологические процессы	3	3	3	10	19
6	Оборудование для испытаний двигателей	Испытательные стенды. Измерительная аппаратура	3	3	3	8	17
7	Тенденции и перспективы развития двигателестроения	Новые топлива. Оптимизация основных параметров. Повышение конструктивного совершенства	3	3	3	8	17
Итого			36	18	18	36	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Посещение музея КБХА, изучение экспонатов.
2. Посещение музея ВМЗ, изучение экспонатов.
3. Посещение конструкторских подразделений КБХА, знакомство с их деятельностью
4. Посещение подразделений главного инженера, знакомство с их деятельностью.
5. Посещение производственных цехов, знакомство с их деятельностью.
6. Посещение подразделений испытательного комплекса, присутствие на огневом испытании.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-23	знать историю ракетостроения и двигателестроения, перспективы развития двигателестроения	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРИЗ)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		Тестирование (Т)		
	уметь понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплины, определяющие конкретную область деятельности	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть информацией об устройстве и основах проектирования летательных аппаратов и их систем	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать нормативно-техническую документацию по профессиональной деятельности	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития космонавтики	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать основы конструкции и рабочего процесса двигателей	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть принципами и методами менеджмента исследований и разработок	Опрос на практических занятиях (ОПЗ) Оценивание результатов выполнения заданий практических занятий (ОРПЗ) Тестирование (Т)	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОК-23	знать историю ракетостроения и двигателестроения, перспективы развития двигателестроения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, основные проблемы дисциплины, определяющие конкретную область деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть информацией об устройстве и основах проектирования летательных аппаратов и их систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	знать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать нормативно-техническую документацию по профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах развития космонавтики	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать основы конструкции и рабочего процесса двигателей	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь осуществлять проектную деятельность в профессиональной сфере на основе системного подхода	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть принципами и методами менеджмента исследований и разработок	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Итогом самостоятельной работы студентов по дисциплине «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» должна стать подготовка реферата по темам, примерный перечень которых представлен ниже:

- 1 История ракетостроения.
- 2 Истоки ракет.
- 3 Применение ракет.
- 4 Военное дело.
- 5 Научные исследования.
- 6 Космонавтика.
- 7 Принципы полета ракеты.
- 8 Основы конструкции ракеты.
- 9 Реактивные двигатели.
- 10 Ракетное топливо.
- 11 Силы, действующие на ракету в полёте.
- 12 Космические скорости.
- 13 Жидкостные ракетные двигатели. Классификация.
- 14 История двигателестроения.
- 15 Классификация ракетных двигателей.
- 16 Химические ракетные двигатели.
- 17 Ядерные ракетные двигатели.
- 18 Электрические ракетные двигатели.
- 19 Плазменные ракетные двигатели.
- 20 Основные этапы современного двигателестроения.
- 21 Основы устройства жидкостных ракетных двигателей.
- 22 Конструкция и рабочий процесс двигателей.
- 23 Агрегаты двигателя.
- 24 Топливо двигателя.
- 25 Физические принципы и основные параметры двигателя.
- 26 Удельные характеристики двигателя.
- 27 Пневмогидравлические схемы двигателей.
- 28 Выбор и увязка параметров двигателя.
- 29 Компьютерное моделирование при разработке двигателей.
- 30 Производство жидкостных ракетных двигателей.
- 31 Производственно-технологическая база.
- 32 Технологические процессы.
- 33 Производственный цикл.
- 34 Автоматизация производства.
- 35 Оборудование для испытаний двигателей
- 36 Испытательные стенды.
- 37 Измерительная аппаратура.
- 38 Организация испытаний и оценка их результатов.

- 39 Методы регистрации измеряемых параметров.
- 40 Тенденции и перспективы развития двигателестроения
- 41 Новые топлива.
- 42 Оптимизация основных параметров.
- 43 Повышение конструктивного совершенства.
- 44 Двигатели многократного включения и многоразового применения.
- 45 Системы автоматизированного проектирования.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. На каких компонентах топлива работал двигатель ракеты ГИДР-10?
 - а) Жидкий кислород и этиловый спирт;
 - б) НДМГ и АТ;
 - в) Метан и кислород.

2. Первый искусственный спутник Земли представлял собой:
 - а) шаробаллон из алюминиевого сплава диаметром 79 см;
 - б) шар из алюминиевого сплава диаметром 58 см и массой 83,6 кг;
 - в) шар из металла диаметром 58 см и массой 83,6 кг.

3. Дата полета Юрия Гагарина на космическом корабле «Восток»?
 - а) 12 апреля 1963;
 - б) 4 октября 1957;
 - в) 12 апреля 1952.

4. К классу легких ракет-носителей относят ракеты с выводением полезного груза массой:
 - а) 20 т;
 - б) 5 т;
 - в) 100 т.

5. К классу сверхтяжелых ракет-носителей относят ракеты с выводением полезного груза массой:
 - а) 20 т;
 - б) 5 т;
 - в) 100 т.

6. К классу средних ракет-носителей относят ракеты с выводением полезного груза массой:
 - а) 20 т;
 - б) 5 т;
 - в) 100 т.

7. Зависимость конечной скорости, которой может достичь ракета, от массы находящегося на ее борту топлива и скорости истечения продуктов его

сгорания (газов) из ракетного двигателя представлена:

а) $v_k = u \ln \frac{M_0}{M_k}$;

б) $v_k = u \ln \frac{M_k}{M_0}$;

в) $v_k = w \ln \frac{M_0}{M_k}$.

8. Вторая космическая скорость составляет:

а) 9,8 км/с;

б) 10 км/с;

в) 11,2 км/с.

9. По виду используемой энергии двигательные установки космических аппаратов подразделяются на:

а) термохимические

б) ядерные;

в) электрические;

г) плазменные;

д) все ответы верны.

10. Жидким ракетным горючим (горючим) называют:

а) компонент ЖРТ, окисляющийся в процессе горения;

б) компонент ЖРТ, служащий для окисления горючего в процессе горения.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Требуется разогнать ракету с массой конструкции $m_p = 1000$ кг до скорости $v_p = 8000$ м/с, при этом известна скорость истечения газов $\omega = 4000$ м/с.

а) 6000 кг;

б) 7000 кг;

в) 7340 кг.

2. Требуется вывести на орбиту Земли полезный груз массой $m_{пн} = 2000$ кг. Для этого планируется использовать 2-ступенчатую ракету-носитель, которая создаст идеальную характеристическую скорость $V_{\Sigma X} = 8000$ м/с. Известно, что конструктивная характеристика первой и второй ступени $s_1 = s_2 = 10$. Известно, что скорость истечения продуктов сгорания топлива реактивных двигателей первой и второй ступеней $\omega_1 = \omega_2 = 3000$ м/с.

а) 60344 кг;

б) 70000 кг;

в) 50560 кг.

3. Какое топливо выгоднее для ЖРДУ с точки зрения минимального объема топливных баков кислород-водород с $\alpha_{ок} = 0,7$ или кислород-керосин с $\alpha_{ок} = 0,9$? Исходные данные: полный импульс тяги равен $7,2 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{с}$, геометрическая степень расширения сопла – 90, давление в камере сгорания – 10 МПа, давление окружающей среды – 0.

- а) кислород-водород с $\alpha_{ок} = 0,7$;
- б) кислород-керосин с $\alpha_{ок} = 0,9$.

4. На околоземную орбиту отправляется космический аппарат на ракете-носителе. Удельный импульс ракеты равен 3000 м/с. Масса ракеты без топлива и нагрузки 20 т. Стартовая масса ракеты не более 400 т. Определите максимальную массу полезной нагрузки, которую можно было бы отправить на ракете.

- а) 4670 кг;
- б) 9250 кг;
- в) 10900 кг.

5. Искусственный спутник вращается вокруг неизвестной планеты со скоростью 30 км/с на орбите, высотой 9000 километров. Масса спутника – 100 кг, масса планеты в 1,5 раза больше массы Земли (масса Земли: $(5,9722 \pm 0,0006) \times 10^{24} \text{ кг}$). Необходимо найти радиус неизвестной планеты.

- а) 400000 км;
- б) 654665 км;
- в) 980040 км.

6. Искусственный спутник обращается вокруг планеты по круговой орбите радиусом $r = 4000 \text{ км}$ с постоянной по модулю скоростью $v = 3,4 \text{ км/с}$. Ускорение свободного падения на планете $g = 4 \text{ м/с}^2$. Чему равен радиус планеты?

- а) 3400 км;
- б) 6800 км;
- в) 9000 км.

7. С какой линейной скоростью v будет двигаться искусственный спутник Земли по круговой орбите: а) у поверх Земли; б) на высоте $h = 200 \text{ км}$ и $h = 7000 \text{ км}$ от поверх Земли? Найти период обращения T спутника Земли при этих условиях.

- а) 1 ч 28 минут; 4 ч 16 минут;
- б) 2 ч 50 минут; 8 ч 40 минут;
- в) 1 ч 11 минут; 4 ч 18 минут.

8. Планета Марс имеет два спутника — Фобос и Деймос. Первый находится на расстоянии $r = 0,95 \cdot 10^4 \text{ км}$ от центра масс Марса, второй на расстоянии $r = 2,4 \cdot 10^4 \text{ км}$. Найти период T_1 и T_2 этих спутников вокруг Марса.

- а) 8 ч; 20 ч.;
- б) 7,8 ч., 31,2 ч.;
- в) 4 ч; 34 ч.

9. Минимальное удаление от поверхности Земли корабля-спутника «Восток-2» составляло $h_{\min} = 183$ км, а максимальное удаление — $h_{\max} = 244$ км. Найти период T спутника вокруг Земли.

- а) 90 мин.;
- б) 56 мин.;
- в) 87,8 мин.

10. Сколько необходимо взять топлива на ракету, чтобы она стала искусственным спутником Земли? Масса ракеты 10 тонн. Ускорение, которое будет у ракеты во время подъема на орбиту, равно $5g$.

- а) 10 тонн;
- б) 15 тонн;
- в) 20 тонн.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. История ракетостроения. Истоки ракет. Применение ракет. Военное дело. Космонавтика. Авиация. Самолеты.

2. Принципы полета ракеты.

3. Основы конструкции ракеты. Авиационные и ракетные двигатели. Ракетное топливо. Силы, действующие на ракету в полете.

4. Ракетные двигатели. Классификация.

5. История двигателестроения. Классификация авиационных и ракетных двигателей. Химические ракетные двигатели. Ядерные ракетные двигатели. Электрические ракетные двигатели. Плазменные ракетные двигатели. Разработчики.

6. Основы устройства жидкостных ракетных двигателей.

7. Конструкция и рабочий процесс двигателей. Агрегаты двигателя. Топливо. Физические принципы и основные параметры. Удельные характеристики. Пневмогидравлические схемы. Выбор и увязка параметров двигателя.

8. Производство жидкостных ракетных двигателей.

9. Производственно-технологическая база. Технологические процессы. Производственный цикл.

10. Оборудование для испытаний двигателей.

11. Испытательные стенды. Измерительная аппаратура. Организация испытаний и оценка их результатов.

12. Тенденции и перспективы развития двигателестроения.

13. Новые топлива. Оптимизация основных параметров. Повышение конструктивного совершенства. Двигатели многократного включения и

многоразового применения.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 21 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
2	Принципы полета самолета и ракеты	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
3	Авиационные и ракетные двигатели	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
4	Классификация и основы устройства авиационных и ракетных двигателей	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
5	Производство авиационных и жидкостных ракетных двигателей	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
6	Оборудование для испытаний двигателей	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата
7	Тенденции и перспективы развития двигателестроения	ОК-23, ОПК-3, ПК- 2	Тест, защита лабораторных работ, защита реферата

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Введение в двигателестроение: учеб. пособие / А.В. Шостак, А.А. Гуртовой, И.Г. Дроздов, Ю.С. Гречко. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. 135 с.

2. В.Н. Гуцин, Основы устройств космических аппаратов: учебник, 2003

3. Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» специальности 160700.65, 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; Воронеж, 2015. 17 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Win Pro 10

2. Acrobat Pro 2017

3. 7 zip

4. Google Chrome

5. LibreOffice

6. Mozilla Firefox

7. OppenOffice

8. <http://www.edu.ru/> - образовательный портал

9. <https://wiki.cchgeu.ru> - информационные справочные системы

10. elibrary.ru

11. <http://vipbook.info> - электронная библиотека

12. www.iprbookshop.ru – электронная библиотека

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория № 153 (ул. Ворошилова, 20, 8 эт.), укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная мультимедиа-проектором и экраном, для проведения лекционных и практических занятий.

Аудитории № 154, № 149 (ул. Ворошилова, 20, 8 эт.), укомплектованные специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя для проведения лекционных и практических занятий.

Специализированная аудитория, оснащенная персональными компьютерами и специальным программным обеспечением для лабораторных работ - учебная аудитория № 134 (ул. Ворошилова, 20, 7 эт.), укомплектованная специализированной мебелью и оборудованная техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.






Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета некоторых характеристик ракетного двигателя. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей

	по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
4	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем;	31.08.2022	
6	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2023	