

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московской области

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА
И ЧЕЛОВЕКА «ДУБНА»
(университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук

Кафедра «Энергия и окружающая среда»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебно-методической и научной работе

_____ С. В. Моржухина

« ____ » _____ 20__ г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Силовые установки и оборудование летательных аппаратов»

Направление подготовки
160100.62 «Авиационное строительство»

Профиль подготовки
«Самолетостроение»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

г. Дубна, 2014 г.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВПО с учетом рекомендациями ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки бакалавров 160100 «Авиастроение».

Программа рассмотрена на заседании кафедры Энергия и окружающая среда

Протокол заседания № _____ от «_____» _____ 20__ г.

И.о. заведующего кафедрой _____ /Деникин А.С./

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета _____ /Деникин А.С./

Рецензент: _____
(ученая степень, ученое звание, Ф.И.О., место работы, должность)

Руководитель библиотечной системы _____ /В.Г. Черепанова/

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	4
4. Содержание и структура дисциплины.....	5
4.1. Структура дисциплины.....	5
4.2. Содержание разделов дисциплины.....	6
4.3. Практические занятия (семинары).....	8
4.3. Лабораторные работы.....	8
4.4. Домашние работы.....	9
4.5. Контрольные работы.....	9
5. Образовательные технологии	10
5.1. Методические рекомендации для студентов:.....	10
5.2. Методические рекомендации для преподавателей:.....	11
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	13
6.1. Контрольные вопросы по отдельным темам для проведения контрольных опросов, домашние задания, темы курсовых работ, вопросы к экзамену.....	13
6.2. Задание для самостоятельной работы в Интернет.....	15
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7.1. Список основной литературы.....	16
7.2. Список дополнительной литературы.....	16
7.3. Интернет-ресурсы.....	17
7.4. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	17

1. Цели и задачи освоения дисциплины

В процессе развития силовых установок ЛА появились разные подходы к изучению СУ. Курс «Силовые установки и оборудование ЛА» призван содействовать знакомству студентов с различными парадигмами теории и конструкции СУ. Он способствует развитию знаний конструкции СУ, навыков классификации СУ и определению области применения различных типов СУ ЛА.

Цель дисциплины: изучение классификации СУ, для овладения знаниями в областях применения различных СУ при проектировании ЛА; подготовка к осознанному использованию, изучение конструкции и основ теории СУ.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств конструирования ЛА с использованием новейших конструкций СУ.

Основные задачи курса «Силовые установки и оборудование ЛА» на основе структурного и объектно-ориентированного подхода:

- знакомство с методами структурного и объектно-ориентированного конструирования СУ как наиболее распространенными и эффективными методами разработки СУ ЛА различных типов;
- изучение конструкции СУ ЛА на основе структурного и объектно-ориентированного подхода;
- закрепление навыков применения СУ для различных типов ЛА;
- знакомство с основными типами СУ и современным уровнем развития СУ;

Концепция дисциплины основана на том, что она имеет общеобразовательный и в определенной степени мировоззренческий характер и предназначена для формирования специалиста с широким научным кругозором.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Силовые установки и оборудование ЛА» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Изучение дисциплины «Силовые установки и оборудование ЛА» базируется на знании физических дисциплин, «Специальные главы физики: Термодинамика и теплопередача», «Гидроаэродинамики», «Конструирование и проектирование летательных аппаратов» и некоторых других.

Материалы курса являются важной составляющей при работе над курсовыми работами в ряде специальных курсов, а также при подготовке дипломного проекта.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Изучение дисциплины «Силовые установки и оборудование ЛА» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- владеть культурой мышления, способностью обобщать, анализировать и воспринимать информации, ставить цели и выбирать пути их достижения (ОК-1);
- владеть навыками получать, собирать, систематизировать и проводить анализ исходной информации для разработки конструкций летательных аппаратов и их систем (ПК-2);
- способностью освоить и использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники ив разработки авиационных конструкций (ПК-3);
- способностью выполнить техническое и технико-экономическое обоснование принимаемых проектно-конструкторских решений, владеть методами технической экспертизы проекта (ПК-4);

- готовностью разрабатывать и конструкции изделий летательных аппаратов и их систем в соответствии с техническим заданием на основе системного подхода к проектированию авиационных конструкций (ПК-5);
- готовностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (ЭИ-3);
- способностью организовать работу малых коллективов исполнителей (ОУ-1).

В результате изучения дисциплины «Силовые установки и оборудование ЛА» студент должен:

<i>Результат обучения</i>	<i>Компетенция</i>	<i>Образовательная технология</i>	<i>Вид задания</i>
Знать и иметь представление: о конструкции СУ ЛА, о методах структурного и модульного проектирования СУ ЛА, об основах теории СУ различных типов и областях их применения, о методах и технологиях производства и эксплуатации СУ;	ОК-1 ПК-3	Л1-7	Д1-9 КР Экзамен
Уметь: выбирать СУ для ЛА в зависимости от поставленных задач, разрабатывать исходные требования для проектирования СУ высокого уровня, описывать основные данные, реализовывать методы обработки параметров различных типов СУ ЛА.	ОК-1 ПК-2,4,5	Л1-7, С1-9, ЛР1-9	Д1-9 КР
Приобрести опыт деятельности: структурного проектирования СУ ЛА различных типов и назначения.	ПК-2,4,5 ЭИ-3	С1-9, ЛР1-9	Д1-9 КР, Защита ЛР
Иметь представление о применении различных типов СУ для ЛА в зависимости от поставленных задач, описания основных базовых конструкций, об условиях эксплуатации различных СУ ЛА.	ПК-2,4,5	Л1-7	Д1-9 КР
Иметь опыт организации работы малого коллектива и составления отчетов по результатам структурного проектирования СУ ЛА.	ЭИ-3 ОУ-1	ЛР1-9	Защита ЛР

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ, 108 часов.

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа:	54	54
<i>Лекции (Л)</i>	18	18
<i>Практические семинарские занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	18	18
Самостоятельная работа	27	27

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников, учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.п.)	27	27
Курсовой проект, курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Реферат	–	–
Эссе	–	–
Самостоятельное изучение разделов	–	–
Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид промежуточного контроля	Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование разделов и подразделов	Неделя					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) ¹
			Л	ПЗ	ЛР	СР	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			18	18	18	27	Экзамен – 7 семестр
6 семестр							
1.	Классификация реактивных двигателей и область их применения	1	2		1	4	КО
2.	ВРД конструкция, основы теории	2-4	3	3	3	4	КО
3.	РДГТ конструкция, основы проектирования	5-6	2	4	3	4	КО
4.	ЖРД конструкция и ПГС	7-8	2	2	2	4	КО
5.	ПВРД конструкция, основы теории	9-11	3	3	3	4	КО
6.	ЯРД и ГСУ прочие СУ	12-15	3	3	3	4	КО
7.	Устройства и агрегаты СУ	15-17	3	3	3	5	КО, КР1
	Подготовка к экзамену					27	Экзамен

7 семестр:

1. Классификация реактивных двигателей и область их применения

1.1. Посещение музея ЛА определение различных типов СУ в зависимости от задач и области применения.

1.2. Основные параметры СУ требования, предъявляемые к ним.

2. ВРД конструкция, основы теории

2.1 Устройство и принципы работы ТРД

¹ Формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), контрольная работа (КрР), контрольный опрос (КО) и др.

- 2.3 Действительный цикл ТРД
- 2.4 Коэффициенты полезного действия ТРД
- 2.5 Влияние параметров рабочего процесса на удельные параметры ТРД
- 2.6 Конструкция основных элементов ТРД
- 2.7 Входные устройства
- 2.8 Вентиляторы
- 2.9 Компрессоры
- 2.10 Камеры сгорания
- 2.11 Газовые турбины
- 2.12 Выходные устройства
- 2.13 Режимы работы, регулирования, эксплуатации ТРД
- 2.14 Форсирование ТРД. Особенности ТРДФ
- 2.15 Устройство двухконтурных ТРДД
- 2.16 Устройство двухвальных ТРДД
- 2.17 Устройство турбовинтовых и турбовальных ГТД.

- 3. РДТТ конструкция, основы проектирования
 - 3.1 Классификация РДТТ
 - 3.2 Конструкция РДТТ с заливым зарядом
 - 3.3 Конструкция РДТТ с вкладным зарядом
 - 3.4 Формы зарядов РДТТ
 - 3.5 Конструктивные схемы РДТТ.
 - 3.6 Сопловые блоки РДТТ
 - 3.7 Конструкции корпусов и элементов крепления РДТТ
 - 3.8 Воспламенители РДТТ
 - 3.9 Законы горения зарядов РДТТ

- 4. ЖРД конструкция и ПГС
 - 4.1 Классификация ЖРД
 - 4.2 Устройство и принцип работы ЖРД
 - 4.3 Конструкции камер сгорания ЖРД
 - 4.5 Конструкции турбонасосных агрегатов (ТНА) ЖРД
 - 4.6 Основные агрегаты подсистем ПГС ЖРД
 - 4.7 ПГС четырёх камерного ЖРД
 - 4.8 ПГС ЖРД с вытеснительной системой подачи.
 - 4.9 ПГС ЖРД с насосной системой подачи топлива.

- 5. ПВРД конструкция, основы теории
 - 5.1 Устройство и принцип работы бескомпрессорных СУ
 - 5.2 Внутреннее устройство ПВРД
 - 5.3 Схема и термодинамический цикл ПВРД
 - 5.4 Принципиальные схемы ЯРД
 - 5.5 Конструкция Пульсирующего ВРД
 - 5.6 СПВРД конструкция, изменение расчётной формы от скорости полёта
 - 5.7 Конструкция противокорабельной ПВРД (интегральная схема)
 - 5.8 Анализ ПуВРД с аэродинамическим клапаном.

5.9 Конструкция перспективных ГПВРД.

6. ЯРД и ГСУ прочие СУ

6.1 Варианты конверсионного применения авиационных ГТД

6.2 Прогноз развития ГТУ

6.3 Основные переделки ГТД в ГТУ

6.4 Экономичность ГТУ

6.5 ГТУ с регенерацией

6.6 Общее количество ГТУ по изготовителям

6.7 Рынок ГТУ по потребителям

6.8 Конструкция ГТУ

6.9 ГТУ в наземном транспорте

6.10 ГТУ на РЖД

6.11 Конструкция ГТУ для РЖД

7. Устройства и агрегаты СУ

7.1 Топливо для ВРД

7.2 Внешний облик и конструктивно-компоновочные схемы

7.3 Компоновка ДУ и входных устройств

7.4 Компоновка СУ для ЛА дозвукового.

7.5 Компоновка СУ для ЛА с ПВРД

7.6 Компоновка СУ для ЛА с ГПВРД.

7.7 Элементы систем топливоподачи.

4.3. Практические занятия (семинары).

№	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Кол. часов
7 семестр			
1.	1	Определение области применения СУ ЛА, посещение музея ЛА, знакомство с различными типами СУ ЛА	2
2.	2	Определение составных частей ВРД различных типов. Нанесение названий частей на эскизах ВРД	2
3.	2	Определение составных частей ВРД различных типов. Нанесение названий частей на эскизах ВРД	2
4.	3	Определение составных частей РДТТ различных типов. Нанесение названий составных частей на эскизах РДТТ	2
5.	3	Определение составных частей РДТТ различных типов. Нанесение названий составных частей на эскизах РДТТ	2
6.	4	Определение составных частей ЖРД. Нанесение названий частей на схемах ПГС ЖРД, раскрашивание линий окислителя и горючего.	2
7.	5	Определение составных частей ПВРД. Нанесение названий составных частей на эскизах ПВРД.	2
8.	6	Определение составных частей ГТУ. Определение разных типов ГТУ по назначению.	2
9.	7	Определение составных частей СУ на компоновках ЛА. Нанесение названий частей СУ и агрегатов СУ	2

4.3. Лабораторные работы.

№	№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Кол. часов
---	-----------	---	------------

дисциплины			
7 семестр			
1.	1	Определение области применения СУ ЛА, посещение музея ЛА, знакомство с различными типами СУ ЛА.	2
2.	2	Определение составных частей ВРД различных типов, их назначения и характеристик. Нанесение названий частей на эскизах ВРД.	2
3.	2	Определение составных частей ВРД различных типов, их назначения и характеристик. Нанесение названий частей на эскизах ВРД	2
4.	3	Определение составных частей РДТТ различных типов, их назначения и характеристик. Нанесение названий составных частей на эскизах РДТТ	2
5.	3	Определение составных частей РДТТ различных типов, их назначения и характеристик. Нанесение названий составных частей на эскизах РДТТ	2
6.	4	Определение составных частей ЖРД, их назначения и характеристик. Нанесение названий частей на схемах ПГС ЖРД, раскрашивание линий окислителя и горючего.	2
7.	5	Определение составных частей ПВРД, их назначения и характеристик. Нанесение названий составных частей на эскизах ПВРД.	2
8.	6	Определение составных частей ГТУ, их назначения и характеристик. Определение разных типов ГТУ по назначению.	2
9.	7	Определение составных частей СУ на компоновках ЛА, их назначения и характеристик. Нанесение названий частей СУ и агрегатов СУ	2

4.4. Домашние работы

№	Тема задания	неделя
6 семестр		
Д1.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №1.	1
Д2.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №2.	2-3
Д3.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №3.	4-5
Д4.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №4.	6-7
Д5.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №5.	8-9
Д6.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №6.	10-11
Д7.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №7.	12-13
Д8.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №8.	14-15
Д9.	Изучение рекомендованной литературы и материалов лекций. Завершение отчета по лабораторной работе №9.	16-17

4.5. Контрольные работы

№	Тема работы	Неделя
КР1	Основные понятия и определения в аэрогазодинамике реактивных сопел.	16

5. Образовательные технологии

5.1. Методические рекомендации для студентов:

Рабочей программой настоящей дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме, определяемом учебным планом. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче коллоквиумов, выполнению тестовых заданий и сдаче зачетов и экзаменов.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей настоящей программе дисциплины. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программах, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Правила выполнения и оформления домашних работ:

В процессе самостоятельного изучения настоящего курса каждый студент должен выполнить домашние работы с защитой у преподавателя. Эти работы позволяют определить степень усвоения студентом учебного материала и предусматривают:

1. Самостоятельную работу с учебной литературой.
2. Решение практических задач на закрепление материала по различным разделам курса.

При выполнении работ студент должен придерживаться следующих требований:

1. Работу рекомендуется выполнять в виде отдельного проекта (рисунка) с указанием номера группы, Ф.И.О. студента.
2. Схема (рисунок) должна быть выполнена аккуратно, расположение не должно вызывать затруднений при прочтении.
3. При оформлении необходимо писать краткие комментарии около каждого агрегата СУ.

Перечень обязательных видов работы студентов:

1. Посещение лекционных и практических занятий
2. Выполнение практических заданий
3. Выполнение домашних практических работ
4. Работа с Интернет-источниками
5. Чтение рекомендованной литературы

Преподаватель оценивает работу на основании индивидуальной защиты результатов практических занятий. Студенты, не выполнившие практические работы в достаточном объеме (см. раздел 6), получают неудовлетворительную оценку.

5.2. Методические рекомендации для преподавателей:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при самостоятельной работе с содержанием дисциплины, а также при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при коллективном решении задач на практических занятиях с коллективным обсуждением алгоритмов и результатов решений.

Одной из задач преподавателей, ведущих занятия по настоящей дисциплине является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшей работы их инженерами, специалистами. Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения.

Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие студентов в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования по разделам дисциплины Интернет-ресурсов, кафедральной библиотеки.

Виды и содержание учебных занятий

Теоретические занятия (лекции).

Теоретические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме в форме лекции-беседы. Основная направленность – вызвать у студентов мотивацию к пониманию существа рассматриваемых в лекции вопросов, а не к формальной записи ее содержания. Структура каждой лекции следующая:

- в начале, объявляется тема очередной лекции;
- дается общая характеристика познавательных «проблем», подлежащих последующему рассмотрению в ходе лекции, акцентируется внимание на наиболее значимых из них;
- делается небольшая преамбула к очередной «проблеме», дающая основание для последующего диалога и логически подготавливающая студентов к диалогу;
- формулируется вопрос к аудитории о возможных вариантах решения поставленной «проблемы»;
- выслушиваются все варианты ответов;
- поочередно путем коллективного обсуждения оценивается правильность или целесообразность каждого из высказанных ответов и делается окончательный вывод о решении поставленной «проблемы»;
- делается небольшая преамбула к следующей «проблеме» и т.д.

Важным является доброжелательность отношения к каждому из высказанных студентами мнений независимо от степени его истинности, чтобы не погасить желание участвовать в дискуссии. В конце каждой лекции делается небольшое заключение, студентам предлагается задать вопросы и сообщается тема следующей лекции.

Практические занятия.

Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме по технологии работа в команде. Содержанием практических занятий является решение задач и проведение консультаций.

Организация занятий следующая:

- в начале занятия объявляется его тема, и ставятся познавательные цели;
- преподавателем демонстрируется вариант решения одной из типовых задач (при необходимости);
- студенты поочерёдно выполняют решение задачи у доски;
- в ходе демонстраций решений проводятся коллективные обсуждения, выявляются ошибки и недочеты;
- при решении задач на подбор сечений группа студентов разбивается на команды, каждая из которых проводит проверочный расчёт одного из сечений;
- преподаватель подводит итоги работы команд, оценивает степень достижения поставленных целей, объявляет тему следующего занятия.

Управление самостоятельной работой студента.

Содержанием внеаудиторной самостоятельной работы студентов является интерактивная работа с учебным материалом дисциплины по электронному комплексу лекций, по учебным пособиям.

Студент имеет полную свободу выбора траектории обучения. По каждой дидактической единице (параграфу) учебного материала предусмотрен самоконтроль. В конце каждой главы пособия приведены задания для самоконтроля и примеры решений задач, на каждый раздел курса предусмотрено домашнее задание.

Итогом самостоятельной работы студента по разделу дисциплины в совокупности с работой на аудиторных занятиях является оценка по разделу.

Таблица: Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	лекции	Теоретические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме в форме лекции-беседы на основе мультимедиа-презентации.	18
	семинары	Практические занятия по дисциплине проводятся в интерактивном режиме по технологии работа в команде.	18
Итого:			36

Методика формирования экзаменационной оценки:

“5” – «отлично»: даны все ответы на теоретические вопросы курса, что демонстрирует глубокие знания основных понятий курса. Практическая задача (при наличии) решена в полном объеме и получен верный ответ.

“4” – «хорошо»: частично даны ответы на теоретические вопросы (75% верных ответов от общего количества вопросов), что демонстрирует хорошие знания основных понятий курса. Решение практической задачи (при наличии) в целом верное, допущены незначительные неточности при получении численного результата.

“3” – «удовлетворительно»: количество верных ответов на теоретические вопросы составляет 50% от их общего количества, что демонстрирует посредственные знания основных понятий курса. Практическая задача (при наличии) решена частично, решение основано на верных принципах, однако допущены значительные неточности при формулировке законов и выполнении численных вычислений.

“2” – «неудовлетворительно»: количество верных ответов на теоретические вопросы менее 50%, данные ответы содержат принципиальные ошибки и демонстрирует

низкий уровень знания основных понятий курса. Практическая задача (при наличии) решена неверно или неправильно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде внутри-семестрового текущего и промежуточного контроля.

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

- Домашние задания по разделам.
- Комплект экзаменационных вопросов и задач.

Критерии оценивания основываются на результатах текущего контроля (проводится на основании результатов контрольных работ, соблюдения графика представления домашних заданий и их качества, активности студентов на занятиях).

По окончании курса проводится экзамен. Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием. В экзаменационный билет входит 2 теоретических вопроса.

6.1. Контрольные вопросы по отдельным темам для проведения контрольных опросов, домашние задания, темы курсовых работ, вопросы к экзамену

Вопросы, выносимые на экзамен:

7 семестр

Тема 1. Классификация РД и область их применения.

Вопрос № 1.

1. Определение ракетного двигателя, какие типы ракетных двигателей существуют.
2. В чём отличия ЖРД от РДТТ.
3. Что такое комбинированные ракетные двигатели.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают воздушно-реактивные двигатели.
2. Чем отличаются бескомпрессорные двигатели от газотурбинных.
3. Область применения ПуВРД и ГПВРД.

Вопрос № 3.

1. Назовите основные отличия ТРД от ТРДД.
2. Область применения ТРДФ и ТРДДФ.
3. ТВД и Турбовальные СУ – область применения.

Тема 2. ВРД.

Вопрос № 1.

1. Определение ВРД, какие типы двигателей существуют.
2. В чём отличия ТРД от ТРДД.
3. Какие двигатели бывают с форсажом.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают воздушно-реактивные двигатели.
2. Основные составные части ТРД.
3. Область применения ТРДФ.

Вопрос № 3.

1. Назовите основные отличия ТРД от ТРДД.
2. Основные составные части ТРДД.
3. ТРДД и ТРДДФ – область применения.

Тема 3. РДТТ.

Вопрос № 1.

1. Определение РДТТ, какие типы двигателей существуют.
2. В чём отличия РДТТ от ЖРД.
3. Какие заряды бывают у РДТТ.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают двигатели по форме заряда.
2. Основные составные части РДТТ.
3. Область применения стартовых РДТТ.

Вопрос № 3.

1. Назовите основные отличия РДТТ от ЖРД.
2. Основные составные части РДТТ.
3. Назовите типы воспламенителей РДТТ по месту их расположения.

Тема 4. ЖРД.

Вопрос № 1.

1. Определение ЖРД, какие типы двигателей существуют.
2. В чём отличия ЖРД от РДТТ.
3. Какие системы подачи топлива бывают у ЖРД.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают камеры сгорания ЖРД по назначению.
2. Основные составные части ЖРД.
3. Область применения ЖРД.

Вопрос № 3.

1. Назовите основные отличия ЖРД от РДТТ.
2. Основные составные части ЖРД.
3. Назовите основные элементы ПГС ЖРД.

Тема 5. ПВРД

Вопрос № 1.

1. Определение ПВРД, какие типы двигателей существуют.
2. В чём отличия СПВРД от ГПВРД.
3. Какие топлива бывают у ГПВРД.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают камеры сгорания СПВРД. В чём схожесть с форсажной камерой ТРД.
2. Основные составные части ГПВРД.
3. Область применения ГПВРД.

Вопрос № 3.

1. Назовите основные отличия ПуВРД от СПВРД.
2. Основные составные части ПуВРД.
3. Назовите основные элементы СПВРД.

Тема 6. ЯРД и прочие энергетические СУ

Вопрос № 1.

1. Определение ЯРД, какие типы двигателей существуют.
2. В чём отличия ГТУ от ТРД.
3. Какие топлива бывают у ГТУ.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают ГТУ, в чём схожесть с ТРД.
2. Основные составные части ГТУ.
3. Область применения ГТУ.

Вопрос № 3.

1. Назовите основные отличия ЯРД от ЖРД.
2. Основные области применения ГТУ в нефтяной и газовой отрасли.
3. Назовите основные элементы ГТУ для РЖД.

Тема 7. Устройства и агрегаты СУ.

Вопрос № 1.

1. Какие типы баков существуют.
2. В чём отличия систем подачи топлива ЖРД от системы подачи ТРД.
3. Состав компоновки СУ с ПВРД.

Вопрос № 2.

1. Какие бывают топливозаборные устройства ЖРД.
2. Основные составные части БТП (блока топливоподачи).
3. Состав компоновки СУ с ТРД.

Вопрос № 3.

1. Состав компоновки СУ с РДТТ.
2. Основные области применения ГТУ в нефтяной и газовой отрасли.
3. Назовите основные элементы системы подачи топлива в ТРД.

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования Московской области
«Международный университет природы, общества и человека «Дубна»
Факультет естественных и инженерных наук**

Кафедра «Энергия и окружающая среда»

Дисциплина: Силовые установки и оборудование ЛА

Курс 4, семестр 7

Экзаменационный билет № 2

1. Классификация РД и область их применения. Определение ракетного двигателя, какие типы ракетных двигателей существуют.
2. Определение ПВРД, какие типы двигателей существуют. Виды топлив. Основные составные части ПВРД.

и.о. зав. кафедрой

А.С. Деникин

6.2. Задание для самостоятельной работы в Интернет

В ходе изучения курса предусмотрено использование компьютера для поиска материалов по тематике разделов в сети Интернет, а также для изучения дополнительных материалов по темам лекций.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Список основной литературы

1. **Кулагин В.В., Кузьмичев В.С.** Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : В 2 кн. Кн. 1 : Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ. - 3-е изд.,испр. - М. : Машиностроение, 2013. - 336с. : ил. - ISBN 978-5-94275-693-2 // ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37009. – Режим доступа: по логину и паролю
2. **Кулагин В.В., Кузьмичев В.С.** Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок [Электронный ресурс] : В 2 кн. Кн. 2 : Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики. - 3-е изд.,испр. - М. : Машиностроение, 2013. - 280с. : ил. - ISBN 978-5-94275-694-9 // ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=37010. – Режим доступа: по логину и паролю
3. **Калинчев В.А., Ягодников Д.А.** Технология производства ракетных двигателей твердого топлива: Учебное пособие для вузов. - М. : МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2011. - 687с. : ил. - (Технологии ракетно-космического машиностроения). - Лит.:с.684. - ISBN 978-5-7038-3475-6
4. **Твердотопливные регулируемые двигательные установки** [Электронный ресурс] / Ю. С. Соломонов [и др.]. - М. : Машиностроение, 2011. - 416с. : ил. - ISBN 9-785-94275-601-78 // ЭБС «Лань». – URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3311/> .- Режим доступа: по логину и паролю

7.2. Список дополнительной литературы

1. Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс] / В. А. Григорьев [и др.]. - М. : Машиностроение, 2009. - 504с. : ил. - ISBN 9-785-94275-435-8 // ЭБС «Лань». – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=740. – Режим доступа: по логину и паролю
2. Алемасов В.Е. и др. Основы теории физико-химических процессов в тепловых двигателях и энергетических установках : Учебное пособие для вузов. - М. : Химия, 2000. - 520с. : ил. - ISBN 5-7245-1167-3
3. Лаврухин Г.Н. Аэродинамика реактивных сопел. Т.1 : Внутренние характеристики сопел. - М. : Физматлит, 2003. - 376с. : ил. - Лит.:с.365. - ISBN 5-9221-0013-0
4. Гусейнов А.Б., Трусов В.Н, Проектирование крылатых ракет с ТРД : Учебное пособие / Министерство образования РФ; МАИ (Государственный технический университет). - М. : Издательство МАИ, 2003. - 88с. : ил. - ISBN 5-7035-1341-3
5. Корлисс, У.Р. Ракетные двигатели для космических полетов / Корлисс Уильям Р. ; Пер.с англ.Ю.А.Рыжова,Н.Н.Иноземцева; Под ред.В.К.Кошкина. - М. : Иностранная литература, 1962. - 490с. : ил.
6. Киселев А.И. Космонавтика на рубеже тысячелетий. Итоги и перспективы / Киселев Анатолий Иванович, Медведев Александр Алексеевич, Меньшиков Валерий Александрович. - М. : Машиностроение ; : Машиностроение-Полет, 2001. - 672с. : ил. - Список лит.:с.656.-Список осн.сокр.:с.659.-Свед.об авт.:с.664. - ISBN 5-217-03070-4
7. Балабух, Л.И. Строительная механика ракет : Учебник для машиностроительных специальностей / Балабух Лев Иванович, Алфутов Николай Анатольевич, Усюкин Валерий Иванович. - М. : Высшая школа, 1984. - 391с. : ил. - Прил.:с.381.- Лит.:с.389

8. Каку М. Физика невозможного / Каку Митио ; Пер.с англ. Н.Лисовой. - 3-е изд. - М. : Альпина нон-фикшн, 2011. - 456с. : ил. - Прим.:с.407.-Библиогр.:с.427.- Пред.-имен.указ.:с.430. - ISBN 978-5-9167-1113-4

7.3. Интернет-ресурсы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС) и БД

1. ЭБС «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Нэлбук»: www.nelbook.ru
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: www.biblioclub.ru
4. ЭБС ZNANIUM.COM: <http://znanium.com/>

Профессиональные Интернет-ресурсы

1. «Уголок неба». Большая авиационная энциклопедия: <http://www.airwar.ru/>
2. Авиационная библиотека: <http://civilavia.info/>
3. Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского (ЦАГИ): <http://www.tsagi.ru>
4. Общероссийская общественная организация «Ассоциации инженерного образования России»: <http://aeer.ru>
5. ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»: <http://www.ktrv.ru/>
6. ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ОАО «ОАК»): <http://uacrussia.ru>
7. Федеральное космическое агентство (Роскосмос): <http://www.roscosmos.ru/>
8. Федеральное агентство воздушной авиации (Росавиация): <http://www.favt.ru/>
9. International Astronautical Federation (Международная Федерация астронавтики): <http://www.iafastro.org/>
10. International Council on Aeronautical Sciences (ICAS) (Международный совет по авиационным наукам): <http://www.icas.org/>

7.4. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

При выполнении практических и домашних занятий предусмотрено использование компьютера для написания реферата, а также возможность доступа к ресурсам в сети Интернет.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерные презентации по материалам лекций
2. Учебная аудитория, оборудованная мультимедиа проектором.