

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
“28” июня 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000136352)

Введение в авиационную и ракетно-космическую технику

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 38.03.02 Менеджмент

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Управление технологическими инновациями

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ЭиУ

Обеспечивающая кафедра ТПАД

Кафедра-разработчик рабочей программы ТПАД

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточ- ного контроля
1	2	72	24	0	12	36	0	3о
Итого	2	72	24	0	12	36	0	

Москва
2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе модифицированных ФГОС ВО (3++) по направлению 38.03.02 Менеджмент

Авторы программы:

Фурсов А.А.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТПАД

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭиУ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Введение в авиационную и ракетно-космическую технику является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(УК-1.4)	Знать основы устройства летательных аппаратов и их систем, основные направления современного развития науки и техники в области авиации и ракетно-космической техники
2	В-1(УК-1.4)	Владеть специальной терминологией в аэрокосмической области науки и техники

Перечисленные РО являются этапом формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

N	Шифр	Индикатор компетенций
1	УК-1.4	Использует знания основных путей развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической техники в профессиональной деятельности
2	УК-1.4	Использует знания основных путей развития и совершенствования авиационной и ракетно-космической техники в профессиональной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Введение в авиационную и ракетно-космическую технику является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		История
2		Философия
3		Итоговая гос. аттестация

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Введение в авиационное	Введение	2	0	0	6	8	72
	Типы двигателей	4	0	8	12	24	
	Конструктивные элементы турбореактивного двигателя	4	0	0	4	8	
	Ракетные двигатели	4	0	4	8	16	
	Электрохимические и электрофизические	6	0	0	4	10	

	методы обработки						
	Механическая обработка.	4	0	0	2	6	
	Основы CALS технологий						
Всего		24	0	12	36	72	72

3.1. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1.1. Введение	2	Введение
2	1.2. Типы двигателей	4	Типы двигателей
3	1.3. Конструктивные элементы турбореактивного двигателя	4	Конструктивные элементы турбореактивного двигателя
4	1.4. Ракетные двигатели	4	Ракетные двигатели
5	1.5. Электрохимические и электрофизические методы обработки	6	Электрохимические и электрофизические методы обработки
6	1.6. Механическая обработка. Основы CALS технологий	4	Механическая обработка
Итого:		24	

3.2. Содержание лекций.

1.1.1. Введение (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.1. Типы двигателей (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.1. Конструктивные элементы турбореактивного двигателя (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.4.1. Ракетные двигатели (АЗ: 4, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.5.1. Электрохимические и электрофизические методы обработки (АЗ: 6, СРС: 4)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.6.1. Механическая обработка (АЗ: 4, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

3.3. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом.

3.4. Содержание практических занятий

3.5. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Объем, часов
1	1.2. Типы двигателей	Изучение принципа работы турбореактивного двигателя (ТРД)	Ауд. 112 "Конструкция авиационных двигателей"	4
2	1.2. Типы двигателей	Изучение конструктивной схемы и принципа работы образца ТРДД турбореактивного двигателя	Ауд. 112 "Конструкция авиационных двигателей"	4
3	1.4. Ракетные двигатели	Изучение конструктивной схемы образца и принципа работы ЖРД	Ауд. 112 "Конструкция авиационных двигателей"	4
Итого:				12

3.6. Содержание лабораторных работ

1.2.1. Изучение принципа работы турбореактивного двигателя (ТРД) (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.2.2. Изучение конструктивной схемы и принципа работы образца ТРДД турбореактивного двигателя (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.4.1. Изучение конструктивной схемы образца и принципа работы ЖРД (АЗ: 4, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

3.7. Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.8. Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (1 семестр).doc

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Задания для самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Раздел дисциплины	Задания для самостоятельной работы
1	Введение	Реферат

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и

	навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

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

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать основы устройства летательных аппаратов и их систем, основные направления современного развития науки и техники в области авиации и ракетно-космической техники Владеть специальной терминологией в аэрокосмической области науки и техники Семестр - 1

Комплект типовых индивидуальных заданий

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Наименование типового задания
1	Введение	4	Реферат
Итого:		4	

Содержание типовых заданий

1.1.1. Реферат(СРС: 4)

Тематика:

Тип: Реферат

Вопросы к промежуточной аттестации

«Введение в авиационную и ракетно-космическую технику»

1. Зачет с оценкой (1 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (1 семестр).doc

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

В.З.Китаев. Основные части и агрегаты самолета и их назначение. М: Изд-вд "ММТК-СТРОЙ", 2015 г.- 96 с. (+Электронный вариант)

С.М.Егер Основы авиационной техники: Учебник."Машиностроение" 2003 г ISBN: 5-217-03142-5

В.В.Кулагин Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Основы теории ГТД: Учебник.В трех книгах.Кн.1 и кн.2. "Машиностроение" 2003 г., 616стр. .+(Электронный вариант)

Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ: учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений / [А.Н Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров]. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.

Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ИПИ: учеб пособие для студ. высш. учеб. заведений / [А.Н Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров]. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с

Литература из электронного каталога:

1. Кулагин В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок Кн. 1. Основы теории ГТД. Рабочий процесс и термогазодинамический анализ. Кн. 2. Основы теории ГТД. Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки" направления подготовки дипломированных специалистов "Двигатели деталей аппаратов". Машиностроение, 2003. - 615 с.

2. Егер С.М., Матвеев А.М., Шаталов И.А. Основы авиационной техники учебник для вузов по "Авиа-и ракетостроении". Машиностроение, 2003. - 720 с.

б) дополнительная литература:

А.Е.Перминов, С.В. Бабин Технологические методы формирования эксплуатационных свойств деталей. Уч. пособие.М: Изд-вд "ММТК-СТРОЙ", 2015 г.- 76 с. Ссылка на ресурс :<https://cloud.mail.ru/public/9AnM/Mf6818zX6>

С.Н.Григорьев и др. Технология обработки концентрированными потоками энергии. Старыйоскол: Изд-во "ТНТ", 2015 г. 280 с.

В.А.Носенко, М.В.Даниленко Физико-химические методы обработки материалов., Старыйоскол: Изд-во "ТНТ", 2015 .- 196 с.

Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении. Уч. Пособие 2006 г. . под ред. В.Ф. Безъязычного

А.Е. Перминов. С.В. Бабин Технологические особенности производства и тенденции развития авиационных двигателей. Уч. пособие.: Изд-во "ММТК-СТРОЙ", 2017 г.- 125 с. (+Электронный вариант)В.В. Кулагин Теория, расчет и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. Основы теории ГТД: Учебник. В трех книгах.Кн.1 и кн.2. "Машиностроение" 2003 г., 616стр.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	

Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукоонт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com.
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com
Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org.

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимании его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

[http://www.telenir.net/nauchnaja_literatura_prochee/kosmicheskie_tverdoplivnye_dvigateli/index.ph](http://www.telenir.net/nauchnaja_literatura_prochee/kosmicheskie_tverdoplivnye_dvigateli/index.php)

<http://znanium.com/>

<http://www.twirpx.com/>

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Комплект электронных презентаций/слайдов,

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук)

Станок с ЧПУ(Станок ТПК-125-ВН2 (стойка NC-202). Станок MC-1250, фрезерный станок СФ676, станки 16A20Ф3C40 Siemens Sinumerik 802), 4х-координатный обрабатывающий учебный станок УШ-2.

Обрабатывающий центр BM133-20 Simens Sinumerik 810D, обрабатывающий 4х координатный центр MCV1020A Fanuc Series

Установка для плазменного нанесения специальных покрытий, электронно-лучевой установкой ЭЛУ-219.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Введение в авиационную и ракетно-космическую технику является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТПАД.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: УК-1.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: историей авиастроения, типами летательных аппаратов, конструкцией авиационных двигателей и их частей, методами обработки авиационных деталей

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (24 часов), практические (0 часов), лабораторные (12 часов) занятия и (36 часов) самостоятельной работы студента. Основной целью преподавания дисциплины (модуля) "Введение в авиационную и ракетно-космическую технику" является ознакомление студентов с существующими типами летательных аппаратов, принципами их работы, ознакомление с основными частями и агрегатами летательных аппаратов, в частности с двигателями, ознакомление с методами обработки деталей авиационных двигателей

Прикрепленные файлы

Зачет с оценкой (1 семестр).doc

Промежуточная аттестация №1

Зачет с оценкой (1 семестр)

Семестр: 1

Вид контроля: Зо

Вопросы:

1. Свойства атмосферы
2. Классификация авиационных двигателей.
3. Классификация движений в металлорежущих станках.
4. Силы обеспечивающие перемещение ЛА в пространстве.
5. Способы создания подъемной силы.
6. ЭХО и ЭФО. Классификация.
7. Основные типы ЛА.
8. Классификация металлорежущих станков.
9. Классификация авиационных двигателей.
10. Преимущества ЭХО и ЭФО.
11. Параметры характеризующие двигатель
12. Ультразвуковая обработка. Схема. Принцип обработки, область применения.
13. Поршневые двигатели. Схема. Принцип действия.
14. Классификация резцов.
15. Роторно-поршневые авиационные двигатели. Схема. Принцип действия.
16. Плазменная обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
17. Турбо реактивный двигатель с осевым компрессором. Схема. Принцип действия.
18. Импульсная плазменная обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
19. Турбовинтовой двигатель. Схема. Принцип действия.
20. Ионоплазменная обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
21. Двухконтурные реактивные двигатели. Схема. Принцип действия.
22. Детонационная обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
23. Входные устройства. Схема. Принцип действия.
24. Электроэрозионная обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
25. Компрессоры ТРД. Схема. Принцип действия.
26. Электрохимическая обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
27. Камера сгорания. Схема. Принцип действия.
28. Электронно-лучевая обработка. Схема. Принцип действия, область применения.
29. Турбина ТРД. Схема. Принцип действия.
30. Лазерная обработка. Схема. Принцип действия лазера, область применения.
31. Система охлаждения лопаток. Схема. Принцип действия.
32. Общая характеристика размерной обработки.
33. Ракетный двигатель твердого топлива. Схема. Принцип работы.
34. Точение.
35. Топливо РДТТ.

- 36. Сверление.
- 37. Жидкостные ракетные двигатели. Схема. Принцип действия.
- 38. Классификация самолетов.
- 39. Ядерные ракетные двигатели. Схема. Принцип действия.
- 40. Классификация вертолетов.