

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

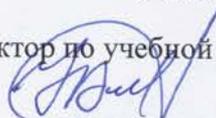
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Авиационной теплотехники и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Зарипов Н.Г.

« 01 » 09 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Технологические процессы проектирования и производства АД и ЭУ»

(Модуль: Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов)

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура)

24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов  
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника  
"Исследователь. Преподаватель-исследователь"

Форма обучения

очная

Уфа 2015

## Содержание

1.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....
2.	Перечень результатов обучения.....
3.	Содержание и структура дисциплины (модуля).....
4.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....
5.	Фонд оценочных средств.....
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).
7.	Образовательные технологии.....
8.	Методические указания по освоению дисциплины.....
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....
10.	Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ.....
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологические процессы проектирования и производства АД и ЭУ» является дисциплиной вариативной части обязательных дисциплин (Блок 1) и входит в модуль «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) 24.06.01. Авиационная и ракетно-космическая техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" июля 2014 г. № 890 и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 N 464 "О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)". Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

**Целью освоения дисциплины** является:

- формирование у аспирантов знаний, умений и навыков владения, необходимых для понимания процедуры организации разработки и производства АД и ЭУ;
- формирование способностей применять на практике методы организации производства и проектирования;
- формирование способностей к организации работы коллектива сотрудников для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности;
- формирование способностей решать научные или инженерно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- формирование у аспирантов системы знаний по системе организации проектирования и производства АД и ЭУ;
- формирование у аспирантов знаний и умений по формулированию и постановке задач дисциплины, выбору и использованию соответствующих технических средств, способностей к организации работы небольшого коллектива сотрудников для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности;
- формирование у аспирантов способностей и навыков организации проектирования и производства АД и ЭУ;
- формирование у аспирантов убежденности в необходимости непрерывного обучения при работе по специальности, уверенности в своих силах и возможностях;
- развитие у аспиранта системного логического мышления, способности решить поставленную исследовательскую задачу;
- развитие у аспиранта осознания необходимости импортозамещения и внедрения инновационных технологий проектирования и производства АД и ЭУ в России.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологические процессы проектирования и производства АД и ЭУ», являются «Физика», «Прикладная механика», «Термодинамика», и «Теория и методика экспериментальных исследований ДЛА и ЭУ», «САПР», «Технология производства», «Экономика отрасли», «Испытания АЭиЭУ».

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Технологические процессы проектирования и производства АД и ЭУ» необходимы для дальнейшего профессионального развития аспиранта, организации его работы над ВКР и диссертацией, дальнейшей работы по специальности в отрасли по проектированию и производству сложных технических объектов.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований, сформировавших данную компетенцию
1.	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	Базовый уровень	История и философия науки, Методика работы над литературными источниками.
2.	Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК-2	Базовый уровень	История и философия науки
3.	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-1	Повышенный уровень	Теория и методика экспериментальных исследований ДЛА и ЭУ

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	Повышенный уровень	Научно-исследовательская практика Научная работа
	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного	УК-2	Повышенный уровень	Научно-исследовательская практика Научная работа

	научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки			
	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-3	Повышенный уровень	Научно-исследовательская практика Научная работа
	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-1	Повышенный уровень	Научно-исследовательская практика Научная работа Подготовка ВКР

## 2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	Стадий работы над литературными источниками  различные методы работы с литературными источниками;  стандарты оформления библиографического списка.  Методы группировки по однородным признакам информации из литературного источника, для использования в процессе исследования.	Работать с электронными библиотечными системами как отечественными, так и зарубежными,  Пользоваться системами цитирования  Проводить первичный обзор литературы, отобранной из библиотечных каталогов, знакомиться с аннотацией, введением, оглавлением, заключением и беглым просмотром содержания  избирать способ	Навыками сбора, изучения и обработки информации, Навыками библиографического поиска, накоплением и обработкой научной информации, работы с электронными библиотечными системами, работы с электронными ресурсами университета.

				<p>проработки источника, включающий тщательное его изучение, конспектирование, выборочное изучение, сопровождающееся выписками, составлением аннотированных карточек</p> <p>работать с профессиональным базам данных и информационным справочным системам</p>	
2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК-2	<p>научную картину мироздания, динамику научно-технического развития в широком социокультурном контексте, о многообразии форм человеческого знания, о соотношении истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой деятельности, об особенностях функционирования научного знания в современном обществе, о духовных ценностях, их значении в научном</p>	<p>использовать методологии и методы научного исследования, а также логико-понятийный аппарат философии для анализа закономерностей бытия и познания окружающей действительности;</p> <p>анализировать особенности развития науки в различные эпохи и проводить их сравнение</p> <p>применять критический подход и оценку при анализе научных гипотез и предположений.</p>	

			<p>творчестве;</p> <p>роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы, ценность научной рациональности и ее исторических типов, структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию;</p> <p>смысл отношения человека к природе и возникающих в современную эпоху научно-технического развития противоречий;</p> <p>основные этапы исторического развития науки, естественнонаучные предпосылки важнейших философских концепций, историю и философию науки;</p> <p>общественные закономерности развития, социальную и политическую систему общества и тенденции их</p>		
--	--	--	--	--	--

			изменения		
3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК-3	1) Основные системы для моделирования теплового состояния элементов конструкции двигателей летательных аппаратов и энергетических установок на их базе. 2) Основные принципы моделирования, предположения и допущения при разработке модели.	1) Разрабатывать модель исследуемой конструкции или процесса. 2) Проводить моделирование в различных программных комплексах. 3) Оценивать и анализировать полученные результаты.	1) Современными программными комплексами, позволяющими моделировать тепловое состояние элементов проточной части.
4	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники	ОПК-1	методов теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники		Применения методологий теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники

### 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы ( 108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	3 семестр
Лекции (Л)	6
Практические занятия (ПЗ)	8
Лабораторные работы (ЛР)	-
КСР	-
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	-
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	85
Подготовка и сдача экзамена	-
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая аспирантам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Введение. Обзор современной ситуации и проблем при проектировании и производстве АД и ЭУ. Многокритериальные задачи проектирования авиационных двигателей	1				7	8	6.1 п.1 6.2 п.1	Классическая лекция с мультимедийным сопровождением
2	Жизненный цикл сложного технического объекта, в том числе АД и ЭУ. Этапы проектирования АД и ЭУ.	1	2			10	13	6.1 п.1,3 6.2 п. 2	Классическая лекция с мультимедийным сопровождением
3	Задачи применения САПР в производственном процессе. Классификация программно-аппаратных комплексов обеспечивающих жизненный цикл сложного технического объекта	1	1			10	12	6.1 п. 3, 4	Классическая лекция с мультимедийным сопровождением. Кейс-задача
4	Структура конструкторского бюро и производственного цеха.	1	1			12	14	6.1 п.1 6.3 п.1	Классическая лекция Кейс-задача
5	Испытания АД и ЭУ		1			12	13	6.1 п.1 6.2 п. 2	Проблемная лекция
6	Инновационные технологии производства АД и ЭУ	1	1			17	19	6.3 п.3	Проблемная лекция с мультимедийным сопровождением
7	Логистическое сопровождение жизненного цикла АД и ЭУ	1	2			17	20	6.1 п.4 6.2 п. 2	Проблемная лекция с мультимедийным сопровождением Кейс-задача
	Итого	6	8		3	82	99		

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50% от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

## Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Этапы проектирования АД и ЭУ. Стадии проектирования ГОСТ 2.103-2013 и ГОСТ Р 15.201-2000.	2
2	3	Особенности внедрения САПР в производственный процесс	1
2	4	Структура конструкторского бюро и производственного цеха на примере ОАО «НПП «Мотор»	1
3	5	Методы сокращения времени испытаний	1
3	6	Аддитивные технологии производства	1
4	7	Подходы к сопровождению жизненного цикла АДиЭУ	2
		<b>Итого</b>	<b>8</b>

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов

**Тема 1.** Введение. Обзор современной ситуации и проблем при проектировании и производстве АД и ЭУ. Многокритериальные задачи проектирования авиационных двигателей

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовке к обсуждению):

1. Методы проектирования.
2. Теория решения изобретательских задач.
3. Основные ОКБ по разработки АДиЭУ России.
4. Основные производители АДиЭУ мира.
5. Основные требования к авиационным двигателям.
6. Метод нейросетей.
7. Сопряжение летательного аппарата и двигателя.

**Тема 2.** Жизненный цикл сложного технического объекта, в том числе АД и ЭУ. Этапы проектирования АД и ЭУ

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Этапы жизненного цикла
2. Конверсия АД в ЭУ
3. Утилизация АД

**Тема 3.** Задачи применения САПР в производственном процессе. Классификация программно-аппаратных комплексов обеспечивающих жизненный цикл сложного технического объекта

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Технология IDEF
2. Основные программные комплексы САПР
3. Примеры внедрения САПР на разных уровнях применения

Задача:

Составить IDEF0 модель разработки двигателя.

**Тема 4.** Структура конструкторского бюро и производственного цеха.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Структуры ОКБ по разработки АД в России
2. Типовая структура цеха и методы оптимизации

Задача:

Предложить структуру КБ по разработки малоразмерного ГТД для малой авиации

**Тема 5.** Испытания АДиЭУ

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. ПСИ
2. Конструкторские испытания

3. Сертификация авиационных двигателей
4. Представительство заказчика на испытаниях  
Задача: предложить программу испытаний малоразмерного ГТД для наземной ЭУ

**Тема 6. Инновационные технологии производства АДиЭУ**

Вопросы для самостоятельного изучения:

- 1 Многошпиндельная обработка с ЧПУ
- 2 Инновационные методы литья
- 3 Инновационные методы штамповки

Задача: подготовить презентацию новой технологии производства

**Тема 7. Логистическое сопровождение жизненного цикла АДиЭУ**

Вопросы для самостоятельного изучения:

- 1 Обеспечение ЗИП на территории Заказчика
- 2 Обеспечение перевозок
- 3 Обеспечение эксплуатации у Заказчика
- 4 Обеспечение монтажа и изготовление уникальных деталей

**5. Фонд оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Обзор современной ситуации и проблем при проектировании и производстве АД и ЭУ. Многокритериальные задачи проектирования авиационных двигателей	УК-1 УК-2 УК-3	Повышенный уровень	Опрос
2	Жизненный цикл сложного технического объекта, в том числе АД и ЭУ. Этапы проектирования АД и ЭУ.	УК-1	Повышенный уровень	Тест
		УК-2	Повышенный уровень	
3	Задачи применения САПР в производственном процессе. Классификация программно-аппаратных комплексов обеспечивающих жизненный цикл сложного технического объекта	ОПК-1	Повышенный уровень	Контроль домашнего задания (КСР)
4	Структура конструкторского бюро и производственного цеха.	ОПК-1	Повышенный уровень	Контроль домашнего задания (КСР)

5	Испытания АДиЭУ	ОПК-1	Повышенный уровень	Контроль домашнего задания (КСР)
6	Инновационные технологии производства АДиЭУ	ОПК-1	Повышенный уровень	Тест
7	Логистическое сопровождение жизненного цикла АДиЭУ	ОПК-1	Повышенный уровень	Подготовка реферата

#### Вопросы к зачету

1. История развития методов проектирования и производства АДиЭУ.
2. Многокритериальные задачи проектирования авиационных двигателей.
3. Технологии монокристаллического литья лопаток.
4. Аддитивные технологии производства деталей.
5. Механическая обработка деталей на станках с ЧПУ.
6. Этапы проектирования ЭУ.
7. Требования, предъявляемые к производству авиационных двигателей.
8. Структура конструкторского бюро.
9. Технология IDEF1.
10. Структура производственного цеха.
11. Прием-сдаточные испытания АДиЭУ.
12. Этапы жизненного цикла сложного технического объекта.
13. Задачи службы Заказчика.
14. Технология IDEF0.
15. Организация пуско-наладочных работ.
16. Виды испытаний авиационных двигателей.
17. Задачи логистического обеспечения ЖЦ АДиЭУ.
18. Виды компьютерных систем, обеспечивающих проектирование и производство сложных технических объектов.

#### Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется аспиранту, если: обучающийся обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задачи, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работе и профессиональной деятельности; оценка **«ЗАЧТЕНО»** может быть выставлена по результатам текущей успеваемости, если обучающийся посетил все лекционные и практические занятия, активно участвуя в решении практических задач,

оценка «незачтено» выставляется аспиранту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

При проведении зачета в устной форме на каждый вопрос (ответ) дается не менее 1 минуты, количество заданных вопросов для принятия решения о результате промежуточной аттестации не менее трех. Рекомендуется вести видео- или аудиофиксацию ответов обучающегося.

#### Типовые оценочные материалы

В дисциплине «Технологические процессы проектирования и производства АД и ЭУ» предусмотрено решение домашней кейс-задачи. Кейс-задача выдаётся минигруппе аспирантов (2-3 человека) для разделения труда и обучения работе в команде.

### **1. Кейс-задача**

#### **Задание (я):**

- предложить программу испытаний малоразмерного газотурбинного двигателя.

### **2. Кейс-задача**

#### **Задание (я):**

- предложить программу внедрения САПР в конструкторском бюро.

### **3. Кейс-задача**

#### **Задание (я):**

- предложить план логистического обеспечения эксплуатации ЭУ в условиях сложной доступности.

**Критерии оценки** за кейс-задачу выставляются по критериям, соответствующим критериям оценки курса.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

1. Проектирование авиационных газотурбинных двигателей: [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки"] / А. М. Ахмедзянов [и др.]; под ред. А. М. Ахмедзянова .— М. : Машиностроение, 2000 .— 454 с. : ил. ; 27 см .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или кликните на URL-> .— Библиогр.: с. 451 (27 назв) .— ISBN 5-217-02968-4 : 300.00 .— <URL:[http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/proektirovanie\\_aviacionnyh.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/proektirovanie_aviacionnyh.pdf)>.

2. Тунаков, А. П. САПР газотурбинных двигателей : учебное пособие / А. П. Тунаков, И. А. Кривошеев, Д. А. Ахмедзянов ; Уфимский государственный авиационный технический университет ; науч. ред. А. П. Тунаков .— Уфа : УГАТУ, 2005 .— 272 с. ; 21 см .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или кликните на URL-> .— Библиогр.: с. 287-288 (14 назв.) .— ISBN 5-86911-530-2 .— <URL:<http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/tunakov.pdf>>.

3. Кривошеев, И. А. Интегрированная логистическая поддержка производства и эксплуатации авиационных двигателей и энергоустановок: [учебное пособие для студентов очной формы обучения, обучающихся по специальности 160301 "Авиационные двигатели и энергоустановки"] / И. А. Кривошеев ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 253 с. : ил. ; 21 см

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Ахмедзянов, А. М. Эскизное проектирование авиационных двигателей : учебное пособие / А. М. Ахмедзянов, М. А. Сахабетдинов, В. П. Алаторцев .— Уфа : УАИ, 1984 .— 80 с. ; 19 см .— ISBN

2. Кривошеев, И. А. Формализация процесса проектирования и доводки двигателей с использованием CASE-технологии / И. А. Кривошеев .— Москва : МАИ, 2008 .— 128 с. : ил. ; 21 см Библиогр.: с. 127 .— ISBN 978-5-7035-1905-9.

3. Мосталыгин, Г. П. Технология машиностроения : [учебник для студентов инженерно-экономических специальностей вузов] / Г. П. Мосталыгин, Н. Н. Толмачевский .— Москва : Машиностроение, 1990 .— 287 с. : ил. ; 22 см .— (Для вузов) .— Библиогр.: с. 276 (22 назв.) .— ISBN 5-217-01011-8 : 01.00.

4. Термогазодинамическое моделирование авиационных двигателей и их элементов: Лабораторный практикум по дисциплине «Математическое моделирование авиационных двигателей и

энергетических установок» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.; Сост.: Д. А. Ахмедзянов, А. Е. Кишалов. – Уфа, 2012. – 90 с.

### 6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)

1. Верхотуркин, Е. Ю. Интерфейс и генерирование сетки в ANSYS Workbench: учеб. пособие по курсу «Геометрическое моделирование в САПР» : / Верхотуркин Е.Ю., Пащенко В.Н., Пясецкий В.Б. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2013. — ISBN 978-5-7038-3691-0. — <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=58419](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=58419)>.

2. Проектирование авиационных газотурбинных двигателей : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Авиа- и ракетостроение" и специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки"] / А. М. Ахмедзянов [и др.] ; под ред. А. М. Ахмедзянова .— М. : Машиностроение, 2000 .— 454 с. : ил. ; 27 см .— см. на сайте раздел "ДИПЛОМНИКУ" или кликните на URL-> .— Библиогр.: с. 451 (27 назв) .— ISBN 5-217-02968-4 : 300.00 .— <URL:[http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/proektirovanie\\_aviatcionnyh.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/proektirovanie_aviatcionnyh.pdf)>. Доступ свободный.

3. Официальный сайт ANSYS: <http://www.ansys.com/>

4. Кривошеев, И. А. Автоматизация управления жизненным циклом авиационных двигателей и энергоустановок : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений РФ, обучающихся по направлению подготовки магистров 160100 "Авиа- и ракетостроение"] / И. А. Кривошеев, А. Ф. Колчин ; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа : УГАТУ, 2008 .— 274 с. : ил. ; 21 см .— (Приоритетные национальные проекты "Образование") ISBN 978-5-86911-785-4 .— <URL:[http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Krivoscheev\\_Avtomatizatsija\\_upravlenija\\_2008.pdf](http://www.library.ugatu.ac.ru/pdf/diplom/Krivoscheev_Avtomatizatsija_upravlenija_2008.pdf)>. Доступ свободный.

5. Сайт Технология машиностроения. <http://tm.gepta.ru/>. Доступ свободный.

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

## 7. Образовательные технологии

### 8. Методические указания по освоению дисциплины

#### 8.1 Тематические планы занятий

##### 8.1.1. Лекционные занятия

Проводятся в соответствии с тематическим планом с использованием мультимедийных технологий и интерактивной доски. В конце каждой лекции могут быть проведены блиц-опросы на 5 минут..

##### 8.1.2. Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Этапы проектирования АД и ЭУ. Стадии проектирования <a href="#">ГОСТ 2.103-2013</a> и <a href="#">ГОСТ Р 15.201-2000</a> .	2
2	3	Особенности внедрения САПР в производственный процесс	1
2	4	Структура конструкторского бюро и производственного цеха на примере ОАО «НПП «Мотор»	1
3	5	Методы сокращения времени испытаний	1
3	6	Аддитивные технологии производства	1
4	7	Подходы к сопровождению жизненного цикла АДиЭУ	2
		Итого	8

## 8.2. Указания по планированию времени, отведенного на изучение дисциплины

По учебной программе дисциплины предусмотрено 6 часа лекций, 8 часов практических занятий, 64 часа самостоятельной подготовки и 21 КСР аспирантов. Форма контроля знаний аспирантов – зачет.

Дисциплина является дисциплиной вариативной части обязательных дисциплин (Блок 1). Знания и умения, формируемые у аспирантов в результате изучения дисциплины, используются при изучении последующих дисциплин и являются составной частью компетентностных качеств аспиранта в его последующей профессиональной деятельности. Поэтому дисциплине следует выделять время в полном объеме, самостоятельно готовиться к лекционным и практическим занятиям.

## 8.3. Указания по работе с литературой, конспектами лекций и учебно-методическими изданиями

На первом лекционном занятии преподаватель выдаёт список рекомендованной литературы аспирантам. По ходу обучения на лекционных и практических занятиях преподаватель указывает какие разделы тематики необходимо изучить самостоятельно.

Рекомендуется при изучении теоретического материала вести его краткий конспект, который впоследствии пригодится при подготовке к экзамену.

Работа с рекомендованной преподавателем литературой при подготовке к практическим занятиям может заключаться в подготовке краткого конспекта теоретической части выполняемой практической работы.

## 8.4. Указания по подготовке к практическим занятиям, составлению докладов, выступлений и выполнению других видов учебной работы

Подготовка к практическим занятиям по рекомендованной преподавателем литературе может заключаться в повторении теоретической части, в решении практических задач, заданных для самостоятельного решения.

## 8.5. Организация самостоятельной работы аспирантов

В связи с ограниченным количеством отведённых на дисциплину аудиторных занятий, большое значение придаётся самостоятельной работе аспирантов. Самостоятельная работа необходима для закрепления знаний аспирантами полученных на лекционных и практических занятиях. Учебной программой дисциплины предусмотрено выполнение аспирантами домашней самостоятельной работы в виде решения блока кейс-задач, в результате выполнения которой аспирант выполняет расчёт совмещённого теплообмена лопатки турбины двигателя летательного аппарата.

### 8.5.1. Работа над лекциями

По теме 1 аспиранты повторяют лекционный материал, читают рекомендованную литературу, изучают информацию по методам проектирования.

По теме 2 аспиранты изучают самостоятельно нормативные документы регламентирующие этапы проектирования.

По теме 3 аспиранты изучают структуру и классификацию САПР и решают кейс-задачу.

По теме 4 аспиранты изучают структуру управления проектировочным и производственным подразделением. Решают кейс-задачу.

По теме 5 аспиранты изучают виды, методики и требования к испытаниям.

По теме 6 аспиранты изучают технологии производства АД и ЭУ

По теме 7 аспиранты изучают методы логистического обеспечения ЖЦ АД и ЭУ

### 8.5.2. Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим работам необходимо изучить лекционный материал по данным темам и рекомендованную литературу.

### 8.5.3.Выполнение самостоятельной работы

В дисциплине предусмотрено выполнение домашней самостоятельной работы. Работа состоит из блока кейс-задач (3 шт.). Каждая кейс-задача выдаётся минигруппе аспирантов (2-3 человека). В зависимости от задания каждый аспирант выполняет свою часть работы.

### 8.6. Указания по самоконтролю и подготовке к контрольному тестированию

При самоконтроле аспиранта знаний и умений аспирант должен дать развёрнутый ответ на каждый из выданных преподавателем вопросов в объёме лекционного материала и разделов отведённых на самоподготовку. При недостатке информации для развёрнутого ответа по некоторым вопросам можно прибегать к помощи рекомендованных учебников и лабораторных практикумов.

### 8.7. Указания по подготовке к зачету

При подготовке к экзамену рекомендуется на основе лекционного материала, рекомендованных учебниках, учебных пособиях, методических указаний и лабораторных практикумов подготовить краткий письменный ответ на каждый из вопросов.

Особое внимание следует уделять темам на самостоятельную проработку, так как их правильное понимание контролируется только на зачете.

## **9 . Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: электронный конспект лекций, учебные кинофильмы в компьютерном классе, проектор (ауд. 9-302, 2-101, 2-111, 2-302).

Практические занятия: компьютерный класс, подключенный к сети Интернет, с установленным требуемым лицензионным программным обеспечением (ауд. 2-302, 2-510).

## **10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника  
код и наименование

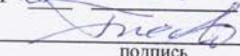
Направленность подготовки (программа): Тепловые электроракетные двигатели и энергоу-  
становки летательных аппаратов  
наименование

Дисциплина: «Технологические процессы проектирования и производства АД и ЭУ»

Учебный год 2015/2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры Авиационной теплотехники и теплоэнергетики  
наименование кафедры

протокол № 10 от 28 " 05 2015 г.

Заведующий кафедрой  Ф.Г. Бакиров  
подпись расшифровка подписи

Исполнитель  
доцент каф АТиТ  Н.С. Сенюшкин  
должность подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
АД  А.С. Гишваров  
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Председатель НМС по УГСН 24.00.00  
протокол № 2 от "01" 11 2015 г.

 Ахмедзянов Д.А.  
личная подпись расшифровка подписи

Библиотека   Муртагалиева С.Ф.  
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела аспирантуры  Фаттахов Р.К.  
личная подпись расшифровка подписи дата

Рабочая программа зарегистрирована в ООПМА и внесена в электронную базу данных  
Начальник  Лакман И.А.  
личная подпись расшифровка подписи дата