

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ЦДО А.С. Голик

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Авиационные двигатели»**

Программа профессиональной переподготовки	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Обеспечивающее подразделение	Кафедра «Авиастроение»

Разработчик рабочей программы:

Профессор кафедры «Авиастроение»,  
доктор технических наук, доцент

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Бобков А.В.

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Авиастроение»

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Марьин С.Б.

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Авиационные двигатели» составлена в соответствии с содержанием дополнительной образовательной программы – программы профессиональной переподготовки «24.11.53 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей»

Цель дисциплины	- Усвоение основных знаний в области конструкций и рабочих процессов в силовых установках летательных аппаратов. - Получение навыков технического анализа конструкции силовой установки летательного аппарата на основе сборочного чертежа или макета силовой установки. - Формирование способности проведения анализа конструктивно-силовых схем агрегатов, устройств и систем, входящих в силовую установку летательного аппарата.
Основные разделы / темы дисциплины	Раздел 1. Классификация и общие сведения о силовых установках летательных аппаратов. Раздел 2. Особенности конструкции различных типов реактивных двигателей силовых установок летательных аппаратов. Раздел 3. Энергетические параметры газотурбинных авиационных двигателей. Раздел 4. Конструкция агрегатов и устройств, входящих в силовую установку.

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Авиационные двигатели» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с дополнительной образовательной программой – программой профессиональной переподготовки:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способностью планировать и проводить эксплуатационные процессы, проверять состояния объектов авиационной техники, проводить их техническое обслуживание, рекламационные работы, восстановление работоспособности и ремонт	ПК-2.1 Знает методы планирования и проведения эксплуатационных процессов авиационной техники. ПК-2.2 Умеет оценивать основные эксплуатационно-технические свойства летательного аппарата. ПК-2.3 Владеет навыками планирования и проведения эксплуатационных процессов авиационной техники.	Знать: назначение, состав и конструкцию силовых установок летательных аппаратов. Классификацию воздушно-реактивных двигателей. Уметь: проводить инженерный анализ рабочих процессов в устройствах, агрегатах и системах силовых установок летательных аппаратов с целью сравнительной оценки существующих и перспективных конструктивных решений. Владеть: навыками проведения защиты

		разработанных конструкций устройств и агрегатов силовых установок летательных аппаратов.
--	--	--

**3 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Всего часов	Ауд	Лекц.	Практич.	Самост. работа
20	10	6	4	10

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СР
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
<b>Раздел 1 Классификация и общие сведения о силовых установках летательных аппаратов</b>				
Тема 1.1 Назначение и состав силовой установки летательного аппарата (ЛА). Авиационный двигатель, как основа силовой установки ЛА. Классификация авиационных двигателей (АД).	1			
Тема 1.2 Типы и характеристики силовых установок, применяемых в современных беспилотных летательных аппаратах (БЛА) гражданского и военного назначения.	1			
Тема 1.3 Сертификация авиационных двигателей силовых установок ЛА, их производства и систем менеджмента качества этого производства.		1		1
<b>Раздел 2 Особенности конструкции различных типов реактивных двигателей силовых установок летательных аппаратов</b>				
Тема 2.1 Общие сведения о газотурбинных двигателях. Отличия в конструкции турбореактивных, турбовинтовых и вертолетных газотурбинных двигателей (ГТД).	1			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СР
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
Тема 2.2 Двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД): компоновочные решения и перспективы совершенствования конструкции.	1			
<b>Раздел 3 Энергетические параметры газотурбинных авиационных двигателей</b>				
Тема 3.1 Требования к авиационным ГТД: по тяге (мощности), габаритным и массовым характеристикам. Топливная эффективность и КПД. Перспективы роста удельной тяги (мощности) ГТД.				1
Тема 3.2 Основы рабочего процесса ГТД, как тепловой машины. Простой газотурбинный цикл.		1		1
Тема 3.3 Топлива и масла силовых установок ЛА.		1		1
Тема 3.4 Экологические требования по эмиссии и шуму авиационных двигателей гражданской авиации.				1
Тема 3.5 Требования к силовым установкам самолётов боевой авиации по малозаметности в инфракрасном и радиолокационном диапазонах длин волн. Конструктивные решения в данном направлении.	1			
<b>Раздел 4 Конструкция агрегатов и устройств, входящих в силовую установку</b>				
Тема 4.1 Система запуска авиационного двигателя. Типы и характеристики стартёров.				1
Тема 4.2 Система генерации электроэнергии в силовой установке летательного аппарата.				1
Тема 4.3 Система распределения крутящего момента. Выносная				1

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СР
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
коробка агрегатов силовой системы летательного аппарата.				
Тема 4.4 Масляная система.		1		1
Тема 4.5 Конструкция компрессора, камеры сгорания, турбины авиационных ГТД.	1			1
<b>Экзамен</b>				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	6	4		10

#### **4 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

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

##### **5.1 Основная и дополнительная литература**

###### **Основная литература**

1 Гусева, Р. И. Особенности конструкции, организация работы авиационных двигателей : учеб. пособие / Р. И. Гусева. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 100 с.

2 Скубачевский, Г. С. Авиационные газотурбинные двигатели. Конструкция и расчет деталей / Г. С. Скубачевский. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1974. – 520 с.

3 Иноземцев, А. А. Авиационный двигатель [Электронный ресурс] : учебник / Иноземцев А.А., Коняев Е.А., Медведев В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 320 с.

###### **Дополнительная литература**

1 Максимов, Н. А. Двигатели самолетов и вертолетов / Н. А. Максимов, В. А. Секистов. – М. : Воениздат, 1977. – 343 с.

2 Теория воздушно-реактивных двигателей / под ред. С. М. Шляхтенко. – М. : Машино-строение, 1975. – 568 с.

3 Пономарев, Б. А. Настоящее и будущее авиационных двигателей / Б. А. Пономарев. – М. : Воениздат, 1982. – 240 с.

4 Нечаев, Ю. Н. Теория авиационных газотурбинных двигателей. В 2 ч. Ч. 2 / Ю. Н. Нечаев, Р. М. Федоров. – М. : Машиностроение, 1978. – 336 с.

## **5.2 Методические указания**

При освоении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

### **Методические указания при работе над конспектом лекции**

Лекция предполагает изложение ключевых положений темы, постановку вопросов и организацию мини-дискуссий. Для эффективного усвоения материала лекции студенту предлагается конспектирование основных положений. Конспектирование осуществляется в свободной форме, в технике, наиболее удобной студенту.

### **Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Практические занятия предполагают обсуждение вопросов по тематике занятия, а также выполнение практических заданий, проходят в учебной аудитории. Практические задания студенты получают непосредственно на занятии. Задания выполняются индивидуально.

### **Методические указания по выполнению тестовых заданий**

Тестовые задания позволяют выяснить прочность и глубину усвоения материала по дисциплине, а также повторить и систематизировать свои знания. Выполнять тестовые задания рекомендуется после изучения всего объема теоретического материала по дисциплине, на последней неделе обучения в семестре. Обучающийся получает тестовые задания на бумажном носителе. Прежде чем выбрать ответ необходимо внимательно ознакомиться с представленным вопросом. Правильный ответ обучающийся должен отметить каким-либо значком.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзаменационный билет включает в себя контрольные вопросы.

## **Контрольные вопросы к экзамену**

- 1 Назначение и состав силовой установки летательного аппарата (ЛА).
- 2 Авиационный двигатель, как основа силовой установки ЛА. Классификация авиационных двигателей (АД).
- 3 Типы и характеристики силовых установок, применяемых в современных беспилотных летательных аппаратах (БЛА) гражданского и военного назначения.
- 4 Сертификация авиационных двигателей силовых установок ЛА, их производства и систем менеджмента качества этого производства.
- 5 Общие сведения о газотурбинных двигателях.
- 6 Отличия в конструкции турбореактивных, турбовинтовых и вертолетных газотурбинных двигателей (ГТД).
- 7 Двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД): компоновочные решения и перспективы совершенствования конструкции.
- 8 Требования к авиационным ГТД: по тяге (мощности), габаритным и массовым характеристикам.
- 9 Топливная эффективность и КПД. Перспективы роста удельной тяги (мощности) ГТД.
- 10 Основы рабочего процесса ГТД, как тепловой машины.

- 11 Простой газотурбинный цикл.
- 12 Топлива и масла силовых установок ЛА.
- 13 Экологические требования по эмиссии и шуму авиационных двигателей гражданской авиации.
- 14 Требования к силовым установкам самолётов боевой авиации по малозаметности в инфракрасном и радиолокационном диапазонах длин волн. Конструктивные решения в данном направлении.
- 15 Система запуска авиационного двигателя.
- 16 Типы и характеристики стартеров.
- 17 Система генерации электроэнергии в силовой установке летательного аппарата.
- 18 Система распределения крутящего момента.
- 19 Выносная коробка агрегатов силовой системы летательного аппарата.
- 20 Масляная система.
- 21 Конструкция компрессора, камеры сгорания, турбины авиационных ГТД.

## **6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

***<https://knastu.ru/page/3244>***

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Название сайта	Электронный адрес
Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a>
Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science	<a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>
База данных международных индексов научного цитирования Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
Электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer	<a href="https://materials.springer.com">https://materials.springer.com</a>
Сетевая электронная библиотека (СЭБ) технических вузов на платформе ЭБС «Лань» (Ссылка на издания по авиационной и	<a href="https://e.lanbook.com/books/18167">https://e.lanbook.com/books/18167</a>

ракетно-космической технике	
Издания Самарского государственного университета.	<a href="http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnye-materialy/79?subject_page=1">http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnye-materialy/79?subject_page=1</a>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.