

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета авиационной и морской  
техники

О.А. Красильникова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Силовые установки летательных аппаратов»**

Специальность	«Самолето- и вертолетостроение»
Специализация	«Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов»

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Авиастроение»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2023

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 «Силовые установки летательных аппаратов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 04.08.2020 №877, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технологическое проектирование высокоресурсных конструкций самолетов и вертолетов» по специальности «24.05.07 Самолето- и вертолетостроение».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>- Усвоение основных знаний в области конструкций и рабочих процессов в силовых установках летательных аппаратов.</li><li>- Получение навыков технического анализа конструкции силовой установки летательного аппарата на основе сборочного чертежа или макета силовой установки.</li><li>- Формирование способности проведения анализа конструктивно-силовых схем агрегатов, устройств и систем, входящих в силовую установку летательного аппарата.</li></ul>
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 «Силовые установки летательных аппаратов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен к проектированию и конструированию агрегатов авиационной техники	ПК-1.1 Знает особенности проектирования и конструирования агрегатов авиационной техники ПК-1.2 Умеет проводить инженерный анализ и давать сравнительную оценку существующих и перспективных конструктивных решений ПК-1.3 Владеет навыками проектирования конструкций, отвечающих требованиям технологии опытного и серийного производства, на основе результатов расчета характеристик авиационной техники и ее агрегатов	<i>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 кон-</i>

		<i>струкций устройств и агрегатов силовых установок летательных аппаратов.</i>
--	--	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Силовые установки летательных аппаратов» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ.

Практическая подготовка реализуется на основе: профессионального стандарта 32.002 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И КОНСТРУИРОВАНИЮ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ». Обобщенная трудовая функция:

Д. Проведение проектировочных расчетов и формирование облика АТ.

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

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Силовые установки летательных аппаратов» изучается на «5» курсе в «9» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 0 ч., самостоятельная работа обучающихся 96 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Раздел 1 Классификация и общие сведения о силовых установках летательных аппаратов</b>						
<i>Тема 1.1 Назначение и состав силовой установки летательного аппарата (ЛА). Авиационный двигатель, как основа силовой установки ЛА. Классификация авиационных двигателей (АД).</i>	2					4
<i>Тема 1.2 Типы и характеристики силовых установок, применяемых в современных беспилотных лета-</i>	2*					4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>тельных аппаратах (БЛА) гражданского и военного назначения.</i>						
<i>Тема 1.3 Сертификация авиационных двигателей силовых установок ЛА, их производства и систем менеджмента качества этого производства.</i>	2					8
<b>Раздел 2 Особенности конструкции различных типов реактивных двигателей силовых установок летательных аппаратов</b>						
<i>Тема 2.1 Общие сведения о газотурбинных двигателях. Отличия в конструкции турбореактивных, турбовинтовых и вертолетных газотурбинных двигателей (ГТД).</i>	2		6*			8
<i>Тема 2.2 Функциональное назначение и особенности конструкции вспомогательных авиационных силовых установок, а также двигателей для самолетов вертикального взлета и посадки.</i>	2					8
<i>Тема 2.3 Двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД): компоновочные решения и перспективы совершенствования конструкции.</i>	2*					8
<b>Раздел 3 Энергетические параметры газотурбинных авиационных двигателей</b>						
<i>Тема 3.1 Требования к авиационным ГТД: по тяге (мощности), габаритным и массовым характеристикам. Топливная эффективность и КПД. Перспективы роста удельной тяги (мощности) ГТД.</i>	1					6
<i>Тема 3.2 Основы рабочего процесса ГТД, как тепловой машины. Простой газотурбинный цикл.</i>	1	4				6
<i>Тема 3.3 Топлива и масла силовых установок ЛА.</i>		2				2
<i>Тема 3.4 Экологические требования по эмиссии и шуму авиацион-</i>		2				2

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>ных двигателей гражданской авиации.</i>						
<i>Тема 3.5 Требования к силовым установкам самолётов боевой авиации по малозаметности в инфракрасном и радиолокационном диапазонах длин волн. Конструктивные решения в данном направлении.</i>		2*	2*			4
<b>Раздел 4 Конструкция агрегатов и устройств, входящих в силовую установку</b>						
<i>Тема 4.1 Система запуска авиационного двигателя. Типы и характеристики стартеров.</i>	2					4
<i>Тема 4.2 Система генерации электроэнергии в силовой установке летательного аппарата.</i>		2				4
<i>Тема 4.3 Система распределения крутящего момента. Выносная коробка агрегатов силовой системы летательного аппарата.</i>		1				4
<i>Тема 4.4 Масляная система.</i>		1				4
<i>Тема 4.5 Конструкция компрессора, камеры сгорания, турбины авиационных ГТД.</i>		2	8*			16
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	«16» в том числе в форме практической подготовки: 4	«16» в том числе в форме практической подготовки: 2	«16» в том числе в форме практической подготовки: 16			96

\* реализуется в форме практической подготовки

## **5 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.

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

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

#### **Указания для студентов по выполнению контрольной работы**

Контрольная работа (КР) представляет собой индивидуальную, самостоятельно выполненную учебную работу студента, в которой он должен использовать теоретические знания объекта изучения, умения проводить аналитические расчёты по типовым алгоритмам и навыки выполнения графиков, чертежей или схем.

Тему КР студенту назначает преподаватель, преподающий данную дисциплину. КР содержит пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка состоит из следующих структурных элементов:

Титульный лист.

Содержание.

Введение (до 2-х стр.).

Основную часть (12-15 стр.).

Заключение (1 стр.).

Список использованных источников (1-2 стр.).

Приложения (при необходимости, без ограничения объёмов).

В содержании приводятся наименования структурных частей КР, разделов и подразделов его основной части с указанием номера страницы, с которой начинается соответствующая часть - раздел, подраздел.

Во введении дается общая характеристика темы КР: обосновывается **актуальность** заданной темы; определяется **цель** работы и **задачи**, подлежащие решению для ее достижения. Описываются объект и предмет изучения, а также кратко характеризуется структура КР по разделам.

Основная часть должна содержать материал, необходимый для достижения поставленной цели выполнения описания, расчётов и графической части. Она должна включать 2-3 раздела, каждый из которых, в свою очередь, содержит 2-3 подраздела.

Содержание основной части должно точно соответствовать цели КР, раскрывая описание решения поставленных во введении задач. Поэтому заголовки разделов и подразделов, как правило, должны соответствовать формулировкам задач КР.

1-й раздел основной части КР может нести теоретический, методологический или аналитический характер.

Обязательным при изложении материала КР является логическая связь между разделами и подразделами, последовательное описание расчётов и графической части на протяжении всей работы, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. Обязательным является наличие в основной части КР **ссылок** на использованные источники.

Изложение необходимо вести с помощью неопределенно-личных предложений типа «На втором этапе исследуются следующие подходы...», «Проведенное исследование позволило доказать... » и т.п.

В заключении последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате выполнения КР. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и достижение цели КР.

Список использованных источников является составной частью контрольной работы и отражает степень изученности решаемой задачи. Количество источников в списке определяется студентом самостоятельно. Для КР рекомендуется от 10 до 15 источников. При этом в списке обязательно должны присутствовать источники, появившиеся за последние 5 лет, а также ГОСТы, ОСТы, регламентирующие деятельность в соответствующей отрасли.

В приложения следует разместить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст (таблицы вспомогательных данных, инструкции, методики, формы документов и т.п.).

Графическая часть, как правило, содержит иллюстрации с детализацией конструкции, физического процесса или схемы (принципиальные или структурные). Фотографии или рисунки объектов изучения без детализации с помощью поз.1, поз. 2, ... не несут технической информации, поэтому их использование не допускается.

Правила оформления пояснительной записки регламентированы РД ФГБОУ ВО КнАГТУ 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». - Введ. 2016-03-10. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2016. - 56 с.

### **Критерии оценки КР**

- 1 Степень полноты раскрытия заданной темы контрольной работы предполагает:
  - соответствие содержания теме КР;
  - полноту и глубину раскрытия основных понятий;
  - обоснованность теоретических положений и алгоритмов моделей;
  - умение работать с источниками информации, систематизировать и структурировать материал;
  - умение обобщать, делать выводы, сопоставлять возможные альтернативные варианты достижения поставленной цели.
- 2 Обоснованность выбора источников информации оценивается:
  - актуальностью использования источника по проблеме;
  - привлечением наиболее известных и новейших источников информации по проблеме (изобретения, полезные модели, журнальные и интернет публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
- 3 Соблюдение требований к оформлению КР определяется степенью соответствия работы требованиям РД ФГБОУ ВО КнАГТУ 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления». В частности это относится к оформлению:
  - заголовков разделов и подразделов;
  - рисунков;
  - таблиц;
  - ссылок в тексте на используемые источники;
  - приложений.



Степень заимствования фрагментов чужих научно-технических материалов без указания источника заимствования (плагиат) не может превышать 30%.

Кроме того, на итоговую оценку будет влиять уровень грамотности и культуры изложения материала, владение терминологией и понятийным аппаратом изучаемой темы.

**Защита КР.**

КР представляется преподавателю на заключительном этапе изучения дисциплины как результат итоговой самостоятельной работы студента. Самостоятельность выполнения и степень усвоения учебного материала выявляется в процессе защиты КР в виде диалога с преподавателем "вопрос-ответ". Защита осуществляется во время аудиторных занятий, предусмотренных учебным планом, или при индивидуальном собеседовании.

Если КР подразумевает публичную защиту, то выступающему следует заранее подготовить презентацию к выступлению, а преподавателю и возможным оппонентам из числа студентов ознакомиться с работой.

### **Указания по оформлению рабочей тетради для практических и лабораторных работ**

При оформлении рабочей тетради по практике или лабораторным работам рекомендуется придерживаться следующих основных правил:

В тетради обязательно выделяются отдельные части. Необходимо разграничивать заголовки, подзаголовки, выводы, обособлять одну тему от другой. Выделение можно делать подчеркиванием, другим цветом. Рекомендуется делать отступы для обозначения абзацев и пунктов плана, пробельные строки для отделения одной мысли от другой, нумерацию. Если определения, формулы, правила, законы в тексте можно сделать более заметными, их заключают в рамку.

Не начинать записывать материал с первых абзацев раздаточного материала. Сначала необходимо постараться понять смысл напечатанного, а затем, приступая к записи, коротко сформулировать смысл прочитанного.

Записи нужно создавать с использованием принятых условных обозначений и аббревиатур (сокращённых слов), знаках равенства и неравенства, больше и меньше Конспектируя, необходимо употреблять разнообразные знаки: указатели и направляющие стрелки, восклицательные и вопросительные знаки, сочетания PS (послесловие) и NB (обратить внимание). Например, слово «следовательно» вы можете обозначить математической стрелкой =>. В результате, выработается свой собственный знаковый набор, создавать конспект, а после и изучать его будет проще и быстрее.

Трудоёмкость конспектирования снижает использование сокращений часто упоминаемых терминов, например, АД (авиационный двигатель), ЛА (летательный аппарата), ГГС (газовые и гидравлические системы) и т.п. Сокращение типа «д-ль» (двигатель) и подобные им использовать не следует, так как впоследствии большое количество времени уходит на расшифровку, а чтение конспекта не должно прерываться посторонними действиями и размышлениями. Лучше всего разработать собственную систему сокращений и обозначать ими во всех записях одни и те же слова (и не что иное). Необходимо стараться избегать сложных и длинных рассуждений.

При конспектировании лучше пользоваться повествовательными предложениями, избегать самостоятельных вопросов. Вопросы уместны на полях конспекта.

Не нужно стараться зафиксировать материал дословно. Второстепенные слова нужно отбрасывать, без которых главная мысль не теряется.

Если в учебном материале встречаются непонятные термины, можно оставить место, а после занятий уточнить их значение у преподавателя.

### **6.3 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 *www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 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 ракетно-космической технике)	<a href="https://e.lanbook.com/books/18167">https://e.lanbook.com/books/18167</a>
Издания Самарского государственного университета.	<a href="http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnyematerialy/79?subject_page=1">http://repo.ssau.ru/handle/01-Uchebnyematerialy/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 курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-

ми) 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.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## 7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## 8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер	Проведение занятий в виде презентаций
Макет двигателя самолёта Л-410 Макет двигателя вертолёта МИ-2 Макет ЖРД ракеты комплекса ПВО С-200 Макет турбостартера Макет жаровой камеры трубной камеры сгорания Макет турбохолодильника самолёта СУ-27	Источник исходной информации при выполнении лабораторных и практических работ

### 8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:  
<https://knastu.ru/page/1928>

## 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория 112/3 Лаборатория аэродинамики	Экран, мультимедиа проектор, персональный компьютер
Аудитория 124/3 Вычислительный центр	12 персональных компьютеров Intel Core i3- 4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ.
Аудитория 111/3 Лаборатория конструкции авиационных двигателей	Макет двигателя самолёта Л-410 Макет двигателя вертолёт МИ-2 Макет ЖРД ракеты комплекса ПВО С-200 Макет турбостартера Макет жаровой камеры трубной камеры сгорания Макет турбохолодильника самолёта СУ-27

## 8.3 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер).

### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных

группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.