

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Самолетостроения и эксплуатации авиационной техники»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«ТЕОРИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВЕРТОЛЕТА»

Направление: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Исаев Александр Иванович Дата подписания: 16.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Бобарика Игорь Олегович Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теория двигателей вертолета» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-2 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПКР-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.2	Осуществляет анализ технических характеристик авиационного двигателя	Знать классификацию воздушно-реактивных двигателей (врд); - номенклатуру основных режимов трд, дтрд, твд и программу их регулирования для обеспечения безопасности полётов; - основные типы, назначение и принцип работы компрессора, - турбины, входных и выходных устройств; - способы регулирования авиационных компрессоров, турбин, входных и выходных устройств; - рабочий процесс и характеристики двигателя в целом. Уметь анализировать параметры работы компрессоров, турбин, камер сгорания, входных и выходных устройств силовой установки; - рассчитывать параметры усовершенствованных силовых установок, организовывать работу по определению параметров работы силовой установки; - составлять алгоритм анализа характеристик двигателей при различных сочетаниях их параметров Владеть навыками расчета параметров работы компрессоров, турбин, камер сгорания, входных и выходных устройств силовой установки. Методикой расчета основных газодинамических параметров по тракту двигателя

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теория двигателей вертолета» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидрогазодинамика», «Горюче-смазочные материалы», «Математика», «Термодинамика, теплопередача и теплотехника»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Конструкции и прочность двигателей вертолета», «Системы самолета», «Техническая диагностика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	6	2	4
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	124	34	90
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	установочная лекция	1	2							
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2							

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Входные устройства ВРД									
2	Авиационные компрессоры			1	4					Отчет
3	Авиационные турбины									
4	Выходные устройства ВР	1	4							
5	Камеры сгорания ВРД					1	2			
6	Характеристики ТВаД					2	4	1, 2	90	
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4		4		6		94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	установочная лекция	Основы рабочего процесса двигателя, круговой процесс. Основные элементы двигателя. Задание на подготовку.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Входные устройства ВРД	Входные устройства ВРД и их виды. Расчетные и нерасчетные режимы работы диффузора
2	Авиационные компрессоры	Авиационные компрессоры. Устройство и принцип работы компрессоров. Коэффициенты полезного действия и мощность компрессора. Внутренняя работа ступени компрессора и план скоростей для решетки рабочего колеса. Многоступенчатый компрессор.
3	Авиационные турбины	Авиационные турбины. Параметры. Принцип работы. Многоступенчатые турбины.
4	Выходные устройства ВР	Классификация выходных устройств ВРД. Сверхзвуковые выходные устройства. Реактивное сопло с центральным телом. Эжекторное реактивное сопло.
5	Камеры сгорания ВРД	Типы камер сгорания, параметры. Организация процесса горения.
6	Характеристики ТВаД	Рабочий процесс ТВаД, характеристики вертолетного двигателя

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Определение характеристик компрессора	4

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Камеры сгорания	2
2	Характеристики двигателя	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	20
2	Подготовка к практическим занятиям	70

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Студенты изучают методические материалы, знакомятся с конструкцией и системами авиационных двигателей.

По результатам выполнения работы оформляется отчет в соответствии с СТО 005-2015 ИРНИТУ.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, в которой имеются образцы авиационных двигателей ДТРД Д-30 и ТВД АИ-20, наглядные пособия и отдельных элементов силовых установок других типов. Студенты изучают методические материалы, знакомятся с устройством двигателей и их систем.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение разделов курса;
- подготовка к практическим работам (сдача теоретической части, ответы на контрольные

вопросы);

- подготовка к зачету (работа с опорными конспектами, с учебной и специальной технической литературой по пройденным темам).

При подготовке к практическим занятиям, подготовке к сдаче зачету и самостоятельном изучении разделов курса используется основная и дополнительная литература.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 5 | Отчет

Описание процедуры.

Преподаватель принимает отчет, задает контрольные вопросы по теме практической работы. Оценивает ответы студента.

Дает заключение о выполнении работы.

Критерии оценивания.

Дает ответы на поставленные вопросы, решает типовые задачи. Использует основные методики расчета характеристик компрессоров,

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-2.2	Даёт ответы на поставленные вопросы, решает типовые задачи. Использует основные методики расчёта характеристик компрессоров, турбин, камер сгорания, входных и выходных устройств; Объясняет требования, предъявляемые к современным элементам авиационных двигателей; Анализирует параметры работы компрессоров, турбин, камер сгорания, входных и выходных устройств силовой установки.	устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме устного собеседования по всем пройденным материалам курса. Условием допуска является выполнение и защита всех лабораторных и практических работ.

Пример задания:

Вопросы к зачету преподаватель выдает на вводной лекции.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся изложил основные моменты предложенных теоретических вопросов, при ответе на дополнительные вопросы показал знание основных положений учебной дисциплины	Обучающийся не выполнил и не отчитался по лабораторным работам, не усвоил содержание учебной дисциплины. По вопросам варианта задания на зачёте получена оценка «неудовлетворительно»

7 Основная учебная литература

1. Одареев В. А. Теория авиационных двигателей [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. А. Одареев, 2007. - 126.
2. Нечаев Ю. Н. Теория авиационных газотурбинных двигателей : учеб. для авиац. специальностей вузов: в 2 ч. Ч. 1. / Ю. Н. Нечаев, Р. М. Федоров, 1977. - 312.
3. Нечаев Ю. Н. Теория авиационных газотурбинных двигателей : учеб. для авиац. специальностей вузов: в 2 ч. Ч. 2. / Ю. Н. Нечаев, Р. М. Федоров, 1978. - 335.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ловинский С. И. Теория авиационных двигателей : учебник / С. И. Ловинский, 1982. - 223.
2. Казанджан Погос Карапетович. Теория авиационных двигателей: Рабочий процесс и эксплуатац. характеристики газотурбин. двигателей : учеб. для вузов гражд. авиации / П. К. Казанджан, Н. Д. Тихонов, В. Т. Шулекин, 2000. - 286.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 312373 Авиадвигатель 55Б
2. 316925 Авиационный двухконтурный ТР двигатель