



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

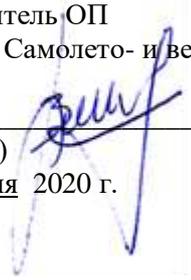
---

---

**Инженерная школа**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

  
\_\_\_\_\_ К.В. Змеу  
(подпись)  
«4» июля 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой технологий промышленного производства

  
\_\_\_\_\_ К.В. Змеу  
(подпись)  
«4» июля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Испытание систем самолетов (вертолетов)

**Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение**

специализация «Самолетостроение»

**Форма подготовки очная/ заочная**

курс 5/6, семестр А/-  
лекции 28/6 час.  
практические занятия 14/4 час.  
лабораторные работы 6/0 час.  
в том числе с использованием МАО 14/4 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 48/10 час.  
в том числе с использованием МАО 14/4 час.  
самостоятельная работа 60/94 час.  
В том числе контроль -/4 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовой проект  
зачет А/- семестр 5/6 курс  
экзамен - семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.09.2016 № 1165

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологий промышленного производства, протокол № 10 от «4» июля 2020г.

Заведующий кафедрой Змеу К.В.  
Составитель (ли): к.т.н., доцент Ноткин Б.С.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)»**

Данный курс предназначен для подготовки специалистов по направлению 24.05.04 «Самолето-и вертолетостроение» специальность «Самолето-строение». Дисциплина «Испытание систем самолетов (вертолетов)» входит в базовый цикл вариативной части дисциплин выбора для очной формы обучения/заочной формы обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетные единицы), в том числе 48/10 часов аудиторной работы (28/6 часов – лекции, 6/0-лабораторные работы, 14/4 часов – практические занятия) и 60/94 часов на самостоятельную работу студента.

Дисциплина «Испытание систем самолетов (вертолетов)» опирается на дисциплины, изучаемые в рамках бакалаврской подготовки по направлению «Авиастроение», а также ранее изученные дисциплины: «Компьютерно - интегрированное производство», «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов», «Технологическая подготовка авиационного производства», «Информационная поддержка изделий», «Системы оборудования и снаряжения».

Данная дисциплина является предшествующей для преддипломной практики и выпускной квалификационной работы (ВКР).

Цель - освоение процесса проектирования контрольно-испытательных стендов.

Задачи:

- изучение принципов построения методов расчета и автоматизации контрольно-испытательных стендов и составляющих их систем и элементов;
- изучение неавтоматизированного и автоматизированного проектирования оптимизации проектных решений по различным критериям, определяющим качество и технико-экономическую эффективность контрольно-испытательных стендов.

-знать принципы проектирования и устройства, требования к системам и оборудованию испытательного стенда, методы расчета систем и режимов настройки и испытаний. Методологию отработки систем ЛА.

Уметь: применять полученные знания при изучении учебных дисциплин.

Для успешного изучения дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
	умеет	разрабатывать рабочую техническую документацию законченных проектно-конструкторских работ
	владеет	навыками разработки рабочей технической документации и оформлением законченных проектно-конструкторских работ
	знает	методы контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения
ПК-8 - наличие навыков в обращении с нормативно-технической документацией и владением методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения;	умеет	обращаться с нормативно-технической документацией в области самолето- и вертолетостроения
	владеет	навыками в обращении с нормативно-технической документацией и методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения
	знает	состав и структуру документации, необходимой для поддержки всех этапов цикла разрабатываемой конструкции
ПК-9 - готовность создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции;	умеет	создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции
	владеет	навыками создания и сопровождения документации, необходимой для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции
	умеет	проводить контроль соблюдения технологической дисциплины
	владеет	методами контроля соблюдения технологической дисциплины
	знает	основные стандарты и методы контроля качества выпускаемых самолетов
ПК-13 - способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции	умеет	использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемых самолетов
	владеет	типовыми методами контроля и оценки качества выпускаемых самолетов
	умеет	проводить анализ по результатам проведенных экспериментов
	владеет	методами анализа результатов проведенных экспериментов
ПК-19 - готовность к проведению измерений и	знает	методы проведения измерений и наблюдений по научным исследованиям

наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;	умеет	составлять описание проводимых исследований,
	владеет	навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
	умеет	производить расчет аэродинамических и летных характеристик самолета, рассчитывать отдельные узлы и детали на прочность, определять экономическую целесообразность создания самолета
	владеет	методиками проектировочных расчётов аэродинамики, динамики полёта, прочности и экономики проектируемого самолёта

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- проблемные лекции;
- групповая консультация.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (28/6 ЧАС)**

Содержание теоретической части курса разбивается на темы.

### **Тема 1. 1 Общие вопросы проектирования контрольно-испытательных стендов.**

Основные этапы проектирования. Методы математического обеспечения систем автоматизированного проектирования. Способы нахождения оптимальных компоновок испытательных стендов.

### **Тема 1.2 Основные особенности и задачи экспериментальной отработки ЛА.**

Условия эксплуатации ЛА и требования, предъявляемые к созданию конструкции ЛА с учетом особенностей их функционирования. Основные этапы экспериментальной отработки и пути их решения. Принципиальная схема испытательного стенда.

### **Тема 1.3 Классификация и основные требования, предъявляемые к контрольно-испытательным стендам.**

Классификация контрольно-испытательных стендов. Особенности испытаний ЛА. Общая структура и основные элементы контрольно-испытательных стендов.

#### **Тема 1.4 Принципы построения и расчет имитаторов внешних воздействий.**

Классификация внешних воздействий. Построение схем стендов с использованием имитаторов:

- механических нагрузок;
- тепловых нагрузок;
- климатических воздействий;
- химических воздействий;
- электрических воздействий;
- магнитных воздействий;
- электромагнитных воздействий;
- биологических воздействий;
- радиационных воздействий.

Комплексное применение имитаторов для воспроизведения комбинированных нагрузок на элементы и конструкцию ЛА в целом.

#### **Тема 1.5 Принципы построения и методы расчета автоматических устройств для задания, получения, преобразования, оценки и анализа информации.**

Задачи автоматизации испытательных стендов, устройства для задания управляющих сигналов. Системы для сбора и обработки полученной информации. Устройства для анализа измерительной информации. Пути повышения точности измерений.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**Практические занятия (14/4час.)**

**Занятие 1.** Устройство и функционирование испытательного стенда с системами нагрева – решение практических заданий.

**Занятие 2.** Устройство и функционирование испытательного стенда с механическими нагрузителями – решение практических заданий.

**Занятие 3.** Изучение систем измерения тепловых и механических воздействий решение практических заданий.

**Занятие 4.** Особенности испытаний самолетов (разных типов) - заслушивание и обсуждение тематических сообщений;

**Занятие 5.** Особенности испытаний вертолетов (разных типов) - заслушивание и обсуждение тематических сообщений.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Вопросы проектирования контрольно-испытательных стендов	ПК-8	знает	УО-1	3,1
			умеет	ПР-11 (а)	2
			владеет	ПР-11 (б)	3

		ПК-13	знает	УО-1	2
			умеет	ПР-11 (а)	3
			владеет	ПР-11 (б)	3
2	Основные особенности и задачи экспериментальной отработки ЛА	ПК-9	знает	УО-1	4
			умеет	ПР -11 (а)	5
			владеет	ПР-11 (б)	6
3	Классификация и основные требования, предъявляемые к контрольно-испытательным стендам	ПК-13	знает	УО-1	9
			умеет	ПР-11 (а)	8
			владеет	ПР-11 (б)	7
		ПК-19	знает	УО-1	9
			умеет	ПР-11 (а)	7
	владеет	ПР-11 (б)	8		
4	Принципы построения и расчет имитаторов внешних воздействий	ПК-13	знает	УО-1	10
			умеет	ПР-11 (а)	11-19
			владеет	ПР-11 (б)	20
5	Принципы построения и методы расчета автоматических устройств для задания, получения, преобразования, оценки и анализа информации	ПК-19	знает	УО-1	21,24
			умеет	ПР-11 (а)	22
			владеет	ПР-11 (б)	23
		ПК-8	знает	УО-1	21,24
			умеет	ПР-11 (а)	22
			владеет	ПР-11 (б)	23

## **Вопросы к зачету по контролируемым темам**

по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)»

1. Основные этапы проектирования.
2. Методы математического обеспечения систем автоматизированного проектирования.
3. Способы нахождения оптимальных компоновок испытательных стендов.
4. Условия эксплуатации ЛА и требования, предъявляемые к созданию конструкции ЛА с учетом особенностей их функционирования.
5. Основные этапы экспериментальной отработки и пути их решения.
6. Принципиальная схема испытательного стенда.
7. Классификация контрольно-испытательных стендов.
8. Особенности испытаний ЛА.

9. Общая структура и основные элементы контрольно-испытательных стендов.

10. Классификация внешних воздействий.

11. Построение схем стендов с использованием имитаторов механических нагрузок;

12. Построение схем стендов с использованием имитаторов тепловых нагрузок;

13. Построение схем стендов с использованием имитаторов климатических воздействий;

14. Построение схем стендов с использованием имитаторов химических воздействий;

15. Построение схем стендов с использованием имитаторов электрических воздействий;

16. Построение схем стендов с использованием имитаторов магнитных воздействий;

17. Построение схем стендов с использованием имитаторов электромагнитных воздействий;

18. Построение схем стендов с использованием имитаторов биологических воздействий;

19. Построение схем стендов с использованием имитаторов радиационных воздействий.

20. Комплексное применение имитаторов для воспроизведения комбинированных нагрузок на элементы и конструкцию ЛА в целом.

21. Задачи автоматизации испытательных стендов, устройства для задания управляющих сигналов.

22. Системы для сбора и обработки полученной информации.

23. Устройства для анализа измерительной информации.

24. Пути повышения точности измерений.

Критерии оценки: 95-100 баллов выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос

По всем контролируемым разделам предлагаются темы для краткого сообщения, что является продуктом самостоятельной работы студента. Это публичное выступление является хорошей тренировкой и прививает навыки общения с аудиторией.

**Темы сообщений**  
**по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)»**  
(наименование дисциплины)

**Тема 1.** Особенности испытаний самолетов (разных типов) - заслушивание и обсуждение тематических сообщений (4 час);

**Тема 2.** Особенности испытаний вертолетов (разных типов) - заслушивание и обсуждение тематических сообщений (4 час).

Критерии оценки: зачет выставляется студенту если он проявил прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответы отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, владение терминологическим аппаратом, умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры.

**V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература**  
*(электронные и печатные издания)*

1. [http://aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an01\\_cons\\_ru.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an01_cons_ru.pdf). Приложение 1 к Конвенции о международной гражданской авиации. Выдача свидетельств авиационному персоналу. 2014.

[http://www.aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an06\\_p1\\_cons\\_ru.pdf](http://www.aviadocs.net/icaodocs/Annexes/an06_p1_cons_ru.pdf). Приложение 6

к Конвенции о международной гражданской авиации. Эксплуатация ВС.  
2011.

2. [http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/7192\\_part\\_d1\\_cons\\_ru.pdf](http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/7192_part_d1_cons_ru.pdf). ICAO  
Дос.7192. Руководство по обучению. Часть D1. Техническое обслуживание  
ВС (техник/инженер/механик). Издание 2. 2008. URL:

3. [http://aviadocs.net/docs/1994\\_AP\\_ch21.pd](http://aviadocs.net/docs/1994_AP_ch21.pd). Авиационные правила.  
Часть 21. Процедуры сертификации авиационной техники. Том 1. Разделы А,  
В, С, Д, Е. Правила сертификации типа авиационной техники. Межгосудар-  
ственный авиационный комитет. 2007. 44с

4. Испытания авиационных двигателей : учеб. В.А. Григорьев ; под  
общ.ред. В.А. Григорьева, А.С. Гишварова. – М. : Машиностроение, 2016. -  
542 с

<https://e.lanbook.com/book/10714>

5. Испытания жидкостных ракетных двигателей. Под ред. В.Р.Левина.  
М.: Машиностроение, 2008.

6. Григорьев, В.А. Основы доводки авиационных ГТД. / В.А. Григорь-  
ев, С.П. Кузнецов, А.Н. Белоусов.- М. : Машиностроение, 2012. - 152 с

<https://e.lanbook.com/reader/book/5803/#2>

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Кулагин, В.В. Теория, расчет проектирование авиационных двига-  
телей и энергетических установок. В 2кн. Кн.1. Основы теории ГТД. Рабочий  
процесс и термогазодинамический анализ : учеб. / В.В. Кулагин, В.С. Кузь-  
мичев. - М. : Машиностроение, 2017. - 336 с.

<https://e.lanbook.com/book/107154>

2. Кулагин, В.В. Теория, расчет и проектирование авиационных  
двигателей и энергетических установок: учебник. В 2-х кн. Кн. 2. Совместная

работа узлов выполненного двигателя и его характеристики/ В.В. Кулагин, В.С. Кузьмичев.- М. : Машиностроение, 2017. - 280 с.

<https://e.lanbook.com/book/107155>

3. Серегин М.Ю. Организация и технология испытаний : в 2 ч. Ч. 2: Автоматизация испытаний: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2006. - 96 с.

<http://window.edu.ru/resource/708/38708>

4. Воздушный кодекс Союза ССР. М.: МГА, 1983. 38 с.

5. Единые нормы летной годности гражданских транспортных самолетов стран-членов СЭВ (ЕНЛГ-С). М.: Междуведомственная комиссия по нормам летной годности гражданских самолетов и вертолетов СССР, 1985. 470 с.

6. Диагностика дефектов органов управления самолетов по параметрам вибраций / Бернс В.А. - Новосиб.:НГТУ, 2013. - 71 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=558833>

7. Зарубежная гражданская авиация в 1984 г. Техническая информация (Новости зарубежной науки и техники. Серия: Авиационная и ракетная техника), 1986. № 16. С. 16-25.

8. Методические рекомендации по предотвращению авиационных происшествий в гражданской авиации СССР. М.: Воздушный транспорт, 1986. 48 с.

9. Наставление по производству полетов в гражданской авиации СССР (НППГА-85). М.: Воздушный транспорт, 1985. 254 с.

10. Памятка для должностных лиц и расчетов АСК по действиям в аварийной обстановке. М.: Воздушный транспорт, 1986. 30 с.

11. Руководство по предотвращению авиационных происшествий (ДОС. 9422—АН/ 923), ИКАО, 1984. 138с.

12. Руководство по эксплуатации системы «Безопасность-1». М.- Воздушный транспорт, 1984. 215 с.

## Нормативно-правовые материалы<sup>1</sup>

1. 7. ГОСТ 28056 - 89. Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику. Построение, изложение, оформление и содержание программы технического обслуживания и ремонта. - М: Издательство стандартов, 1989.

2. ГОСТ 18675 - 2012. Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику и покупные изделия для нее. - М: Издательство стандартов, 2012.

3. ГОСТ 276925 - 2012. Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику и покупные изделия для нее. - М: Издательство стандартов, 2012.

4. ГОСТ 27693 - 2012. Документация эксплуатационная и ремонтная на авиационную технику и покупные изделия для нее. - М: Издательство стандартов, 2012.

5. ГОСТ Р 53863 - 2010. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Термины и определения - М: Издательство стандартов, 2011.

6. 12. ГОСТ Р 54080 – 2010. Система технического обслуживания и ремонта авиационной техники. Информационно-аналитическая система мониторинга летной годности воздушных судов. Общие требования. - М: Издательство стандартов, 2012.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научно-образовательный портал, <http://www.eup.ru>
2. Техническая литература <http://lalls.narod.ru/Literatura/index.htm>
3. Электронная библиотека ИГЭУ – техническая литература <http://elib.ispu.ru/>
4. Библиотека ДВФУ, бесплатный доступ к полнотекстовым ресурсам: Вологодские чтения и Научные труды ДВФУ <http://library.fentu.ru/>

---

<sup>1</sup> Данный раздел включается при необходимости

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические указания по освоению дисциплины Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

По каждой теме дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы т. е. чтение лекций, разработка сообщения доклада, вопросы для контроля знаний. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной специальности. Предусматриваются также активные формы обучения.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, тестовые задания, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей учебной программы дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий. .

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)»: изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут; повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут; изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 0,5 час в неделю; подготовка к практическому занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса дисциплины студентами составят около 2 часа в неделю.

Освоение дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)» включает несколько составных элементов учебной деятельности.

1. Внимательное чтение рабочей программы дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов).

2. Изучение методических рекомендаций по самостоятельной работе студентов.

3. Важнейшей составной частью освоения дисциплины является посещение лекций (обязательное) и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с нормативной литературой, учебными пособиями и научными материалами.

4. Регулярная подготовка к практическим занятиям и активная работа на занятиях, включающая:

- повторение материала лекции по теме работы;
- знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями преподавателя по подготовке к занятию;
- изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях и научных материалах;
- чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
- выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в словарях и энциклопедиях и ведение глоссария;
- составление конспекта, текста сообщения, при необходимости, плана ответа на основные вопросы практического занятия, составление схем, таблиц;
- посещение консультаций преподавателя с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к занятию, передаче контрольных заданий.

5. Подготовка к устным опросам, самостоятельным работам.

6. Самостоятельная проработка тем, не излагаемых на лекциях. Написание конспекта по рекомендуемым преподавателем источникам.

7. Подготовка к зачету (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)».

При непосещении студентом определенных занятий, по уважительной причине, студентом отрабатывается материал на занятиях, при этом баллы за данное занятие не снижаются. Если же уважительность пропущенного занятия студентом документально не подтверждается, в таких случаях баллы по успеваемости снижаются, согласно политики дисциплины. В целях уточнения материала по определенной теме студент может посетить часы консультации преподавателя, согласно графика утвержденного на кафедре. По окончании курса студент проходит промежуточный контроль знаний по данной дисциплине в форме экзамена.

### **Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, написание сообщений, подготовку докладов, решение задач.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей практического занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления и публичного выступления при изучении темы, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе подготовки к практическим занятиям студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;
- 3) выступать перед аудиторией;

4) рационально усваивать категориальный аппарат.

Самоподготовка к практическим занятиям включает такие виды деятельности как:

1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;

2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);

3) выступления с докладами, сообщениями;

4) подготовка к опросам и зачету.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, № помещения 292, компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28” LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO](16 шт); Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.) Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения- Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk; SprutCAM - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; СПРУТ-ОКП - Системы управления процессами организации, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; СПРУТ-ТП - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015; КОМПАС-3D - Прикладное программное обеспечение общего назначения, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач, Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением- договор 15-03-53 от 02.12.2015 Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.; Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Tecnomatix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014; SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор</p>

	<p>№15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Suite 15 (1 коммерческая лицензия), Materialise Magics 17 (1 коммерческая лицензия) Договор 13. G37.31.0010; DELLCAM PowerINSPECT (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerSHAPE (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerMILL (1 коммерческая лицензия), DELLCAM FeatureCAM (1 коммерческая лицензия) Контракт №ЭА-246-13 от 06.02.2014; Honeywell: UniSim Design, Profit Design Studio R 430 Договор SWS14 между ДВФУ и ЗАО "Хоневелл", протокол передачи ПО от 25.11.2014; ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018</p>
--	---



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**Инженерная школа**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)»**

**Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение**

**специализация «Самолетостроение»**

**Форма подготовки очная/ заочная**

**Владивосток**

**2020**

## 1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)»

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	4 неделя 10 семестра	подготовка к практическому занятию «Устройство и функционирование испытательного стенда с системами нагрева»	4/8	Зачтено/не зачтено
2	6 неделя 10 семестра	Подготовка к практическому занятию «Устройство и функционирование испытательного стенда с механическими нагрузителями»	6/12	Зачтено/не зачтено
3	8 неделя 10 семестра	Подготовка к практическому занятию «Изучение систем измерения тепловых и механических воздействий»	4/8	Зачтено/не зачтено
4	10 неделя 10 семестра	Подготовка к публичному выступлению по теме «Особенности испытаний самолетов»	6/23	Зачтено/не зачтено
5	12 неделя 10 семестра	Подготовка к публичному выступлению по теме «Особенности испытаний вертолетов»	6/23	Зачтено/не зачтено
6	14 неделя 10 семестра	Подготовка к зачету	10/20	Зачтено/не зачтено

## 2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» включает: подготовку к практическим занятиям и зачету.

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Испытание самолетов (вертолетов)» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы,

конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, подготовку докладов, решение задач.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей практического занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления и публичного выступления при изучении темы, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе подготовки к практическим занятиям студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;
- 3) выступать перед аудиторией;
- 4) рационально усваивать категориальный аппарат.

Самоподготовка к практическим занятиям включает такие виды деятельности как:

- 1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;
- 2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);
- 3) выступления с сообщениями;
- 4) подготовка к зачету.

При подготовке к сообщению (выступлению на занятии по какой-либо проблеме) необходимо самостоятельно подобрать литературу, важно использовать и рекомендуемую литературу, внимательно прочитать ее, обратив внимание на ключевые слова, выписав основные понятия, их определения,

характеристики тех или иных явлений культуры. Следует самостоятельно составить план своего выступления, а при необходимости и записать весь текст доклада.

Если конспект будущего выступления оказывается слишком объемным, материала слишком много и сокращение его, казалось бы, невозможно, то необходимо, тренируясь, пересказать в устной форме отобранный материал. Неоценимую помощь в работе над докладом оказывают написанные на отдельных листах бумаги записи краткого плана ответа, а также записи имен, дат, названий, которыми можно воспользоваться во время выступления. В то же время недопустимым является безотрывное чтение текста доклада, поэтому необходимо к нему тщательно готовиться. В конце выступления обычно подводят итог, делают выводы.

Рекомендуемое время для выступления с сообщением на практическом занятии составляет 7-10 минут. Поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное.

### **3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» представлены в виде подготовки к практическим занятиям по конкретным темам курса и сообщений.

Сообщение по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» – продукт самостоятельной работы, представляющий собой публичное выступление по предоставлению полученных результатов решений определенной учебно – исследовательской темы.

Представление сообщения должно проходить в форме презентации с применением программы Power Point.

### **4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

По результатам сообщения студенту ставится зачет/незачет по следующим критериям:

Критерии	Зачтено	Не зачтено
1. Раскрытие проблемы	Тема раскрыта полностью	Тема не раскрыта
2. Представление	Информация систематизирована и изложена последовательно	Информация не систематизирована и изложена непоследовательно
3. Ответы на вопросы	На все вопросы даны полные ответы	На вопросы даны неполные или неточные ответы



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**Инженерная школа**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)»**  
**Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение**  
**специализация «Самолетостроение»**  
**Форма подготовки очная/ заочная**

**Владивосток**  
**2020**

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств по дисциплине**  
**«Испытание систем самолетов (вертолетов)»**  
(наименование дисциплины, вид практики)

**Примерное содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Испытание систем самолетов (вертолетов)»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
	умеет	разрабатывать рабочую техническую документацию законченных проектно-конструкторских работ
	владеет	навыками разработки рабочей технической документации и оформлением законченных проектно-конструкторских работ
	знает	методы контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения
ПК-8 - наличие навыков в обращении с нормативно-технической документацией и владением методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения;	умеет	обращаться с нормативно-технической документацией в области самолето- и вертолетостроения
	владеет	навыками в обращении с нормативно-технической документацией и методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения
	знает	состав и структуру документации, необходимой для поддержки всех этапов цикла разрабатываемой конструкции
ПК-9 - готовность создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции;	умеет	создавать и сопровождать документацию, необходимую для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции
	владеет	навыками создания и сопровождения документации, необходимой для поддержки всех этапов жизненного цикла разрабатываемой конструкции
	умеет	проводить контроль соблюдения технологической дисциплины
	владеет	методами контроля соблюдения технологической дисциплины
	знает	основные стандарты и методы контроля качества выпускаемых вертолетов
ПК-13 - способность использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемой продукции	умеет	использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества выпускаемых вертолетов
	владеет	типовыми методами контроля и оценки качества выпускаемых вертолетов
	умеет	проводить анализ по результатам проведенных экспериментов
	владеет	методами анализа результатов проведенных экспериментов
ПК-19 - готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления	знает	методы проведения измерений и наблюдений по научным исследованиям
	умеет	составлять описание проводимых исследований,
	владеет	навыками подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

обзоров, отчетов и научных публикаций;	умеет	производить расчет аэродинамических и летных характеристик самолета, рассчитывать отдельные узлы и детали на прочность, определять экономическую целесообразность создания самолета
	владеет	методиками проектировочных расчётов аэродинамики, динамики полёта, прочности и экономики проектируемого самолёта

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Вопросы проектирования контрольно-испытательных стендов	ПК-8	знает	УО-1	3,1
			умеет	ПР-11 (а)	2
			владеет	ПР-11 (б)	3
		ПК-13	знает	УО-1	2
			умеет	ПР-11 (а)	3
			владеет	ПР-11 (б)	3
2	Основные особенности и задачи экспериментальной отработки ЛА	ПК-9	знает	УО-1	4
			умеет	ПР -11 (а)	5
			владеет	ПР-11 (б)	6
3	Классификация и основные требования, предъявляемые к контрольно-испытательным стендам	ПК-13	знает	УО-1	9
			умеет	ПР-11 (а)	8
			владеет	ПР-11 (б)	7
		ПК-19	знает	УО-1	9
			умеет	ПР-11 (а)	7
			владеет	ПР-11 (б)	8
4	Принципы построения и расчет имитаторов внешних воздействий	ПК-13	знает	УО-1	10
			умеет	ПР-11 (а)	11-19
			владеет	ПР-11 (б)	20
5	Принципы построения и методы расчета автоматических устройств для задания, получения, преобразования, оценки и анализа информации	ПК-19	знает	УО-1	21,24
			умеет	ПР-11 (а)	22
			владеет	ПР-11 (б)	23
		ПК-8	знает	УО-1	21,24
			умеет	ПР-11 (а)	22
			владеет	ПР-11 (б)	23

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты практической работы и тематических сообщений, собеседования*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Испытание систем самолетов (вертолетов)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация предусмотрена в виде зачета, который проходит в устной форме по билетам.

Критерии оценки: 95-100 баллов выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

По всем контролируемым разделам предлагаются темы для краткого сообщения, что является продуктом самостоятельной работы студента. Это публичное выступление является хорошей тренировкой и прививает навыки общения с аудиторией.