

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый  
проректор-проректор по  
учебной работе  
Н.Н.Сухих



«30» августа 2017 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Испытания авиационной техники**

Направление подготовки (специальность)  
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)  
**Организация технического обслуживания и ремонта  
воздушных судов**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Испытания авиационной техники» являются:

- формирование у студентов знаний, умений, навыков, необходимых для осуществления проверки работоспособности эксплуатируемого оборудования;

- овладение студентами способностью и готовностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования, разрабатывать инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний для успешной профессиональной деятельности выпускников в области основ теории и практики испытаний и эксплуатации сложной авиационной техники.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение студентами навыками контроля работоспособности авиационной техники с помощью систем индикации и мониторинга;

- приобретение студентами умений и навыков применения методов проведения экспериментов обобщения полученных результатов;

- овладение студентами культурой и точностью в работе с лабораторным оборудованием, аппаратурой, измерительными приборами, вычислительной техникой и приобретение знаний по соблюдению мер и правил безопасности;

- формирование навыков анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач, навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления;

- формирование навыков пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, методами расчета на прочность деталей конструкции при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач;

- овладение методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов, методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач, методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач;

- отработка навыков по практическому обслуживанию и эксплуатации САУ двигателем и подачей топлива;

- формирование у студентов прочной теоретической базы, позволяющей авиационному специалисту принимать правильные и грамотные решения по диагностике, летной и технической эксплуатации авиационных силовых установок при условии обеспечения летной годности воздушных судов и безопасности полетов;

- обучение студентов методам проведения экспериментов, привитие навыков обобщения полученных результатов, культуры и точности в работе с лабораторным оборудованием, аппаратурой, измерительными приборами, вычислительной техникой и приобретение знаний по соблюдению мер и правил безопасности.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Испытания авиационной техники» представляет собой дисциплину по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Механика», «Воздушное право».

Дисциплина «Испытания авиационной техники» является обеспечивающей для дисциплин: «Гидромеханические системы воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей» и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

Дисциплина «Испытания авиационной техники» изучается на 3 курсе.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Испытания авиационной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60).	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушения, изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий, влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</li></ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать состояние конструкции и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач, оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</li></ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач, навыками пространственного представления и конструктивно-</li></ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	геометрического мышления.
2. Способностью и готовностью разрабатывать инструкции по эксплуатации оборудования программы испытаний (ПК-84).	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивление материалов, деталей машин и механизмов, основные понятия, законы и модули механики, общие методы построения и чтения чертежей, методы решения прикладных инженерно-геометрических задач.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач, решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе с применением компьютерной графики.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов, методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач, методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	10,5	10,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	91	91



Наименование	Всего часов	Курс
		3
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Педагогические технологии	
		ПК - 60	ПК - 84	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 1. Роль испытаний в процессе проектирования и создания летательных аппаратов (ЛА). Основные понятия испытаний и эксплуатации авиационной техники (АТ)	12	+	+	Л, ВК, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 2. Измерения параметров АТ в процессе испытаний. Техническое обслуживание АТ	12	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 3. Испытания сложных технических систем с использованием моделей. Характеристика этапов и условий жизненного цикла изделий АТ	12	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 4. Наземная обработка изделий АТ на воздействия естественных факторов. Наземные испытания изделий АТ на воздействие искусственных факторов	12	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Педагогические технологии	
		ПК - 60	ПК - 84	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 5. Летные испытания авиационной техники. Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду	12	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 6. Анализ точности результатов испытаний. Формирование результатов определительных испытаний	13	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 7. Формирование результатов контрольных испытаний. Формирование результатов испытаний на надежность	13	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Тема 8. Методы оценок и повышения точности результатов испытаний. Примеры использования точностных характеристик испытаний при формировании результатов доводочных и сертификационных испытаний АТ	13	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС, МРК	У, ДОК
Итого по дисциплине	99				
Промежуточная аттестация	9				
Всего по дисциплине:	108				

Сокращения: Л – лекция, ИЛ – интерактивная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, У – устный опрос, ДОК – доклад. МРК – метод развивающейся кооперации.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
------------------------------	---	----	---	----	-----	-------------

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Роль испытаний в процессе проектирования и создания летательных аппаратов (ЛА). Основные понятия испытаний и эксплуатации авиационной техники (АТ)	0,5	0,5	-	-	11	12
Тема 2. Измерения параметров АТ в процессе испытаний. Техническое обслуживание АТ	0,5	0,5	-	-	11	12
Тема 3. Испытания сложных технических систем с использованием моделей. Характеристика этапов и условий жизненного цикла изделий АТ	0,5	0,5	-	-	11	12
Тема 4. Наземная отработка изделий АТ на воздействия естественных факторов. Наземные испытания изделий АТ на воздействие искусственных факторов	0,5	0,5	-	-	11	12
Тема 5. Летные испытания авиационной техники. Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду	0,5	0,5	-	-	11	12
Тема 6. Анализ точности результатов испытаний. Формирование результатов определительных испытаний	0,5	0,5	-	-	12	13
Тема 7. Формирование результатов контрольных испытаний. Формирование результатов испытаний на надежность	0,5	0,5	-	-	12	13
Тема 8. Методы оценок и повышения точности результатов испытаний. Примеры использования точностных характеристик испытаний при формировании результатов доводочных и сертификационных испытаний АТ	0,5	0,5	-	-	12	13
Итого по дисциплине	4	4	-	-	91	99
Промежуточная аттестация						9
Всего по дисциплине						108

### 5.3 Содержание дисциплины

## **Тема 1. Роль испытаний в процессе проектирования и создания летательных аппаратов (ЛА). Основные понятия испытаний и эксплуатации авиационной техники (АТ)**

Этапы жизненного цикла технических систем. Задачи и организация экспериментальной отработки АТ. Основные принципы построения систем испытаний и контроля АТ. Экспериментальная доводка как элемент системы управления качеством. Роль испытаний в процессе создания АТ.

Испытания и контроль. Виды испытаний. Основные термины и определения. Классификация испытаний и контроля. Классификация объектов АТ, ресурсов и сроков службы. Общая структура организации технической эксплуатации. Классификация отказов и дефектов сложных технических систем.

## **Тема 2. Измерения параметров АТ в процессе испытаний. Техническое обслуживание АТ**

Измерительные системы и их характеристики. Измеряемые физические величины и способы их измерений. Погрешности измерений и их анализ. Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ. Методы повышения точности и достоверности результатов испытаний и контроля. Приборы контроля обработки данных.

Состояние процесса эксплуатации АТ. Методы ТЭ и стратегии ТО. Основы теории технической эксплуатации объектов АТ. Стандартизованные технологические процессы, относящиеся к ТО узлов и систем АТ.

## **Тема 3. Испытания сложных технических систем с использованием моделей. Характеристика этапов и условий жизненного цикла изделий авиационной техники**

Цели и задачи моделирования при создании сложных технических систем АТ. Общие сведения об испытаниях с использованием моделей. Испытания на основе физического моделирования. Испытания на основе математического моделирования. Комбинированные и другие виды моделирования. Имитационное моделирование сложных систем.

Классификация эксплуатационных факторов по источнику их возникновения. Возмущающие факторы реального полета ЛА. Стимулирующие и дестабилизирующие эксплуатационные факторы. Методологические вопросы теории технической эксплуатации АТ. Обеспечение технической эффективности использования объектов АТ. Стратегии технической эксплуатации объектов АТ. Программы и режимы ТО. Контроль технического состояния.

#### **Тема 4. Наземная отработка изделий авиационной техники на воздействия естественных факторов. Наземные испытания изделий авиационной техники на воздействие искусственных факторов**

Классификация внешних факторов, способных оказывать воздействие на техническое состояние элементов конструкций воздушных судов. Испытания элементов конструкции воздушных судов гражданской авиации на воздействие эксплуатационных и климатических факторов. Стенды и оборудование для климатических и других испытаний.

Испытания на воздействие вибрации. Испытания на ударные воздействия. Испытания на воздействие линейных ускорений. Испытания на воздействие интенсивного акустического шума. Комбинированные испытания. Испытательные станции, условия и установки для испытаний АТ.

#### **Тема 5. Летные испытания авиационной техники. Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду**

Цели и задачи летных испытаний изделий авиационной техники. Виды летных испытаний изделий авиационной техники, их характеристики и особенности проведения. Специфика организации летных испытаний воздушных судов гражданской авиации.

Проблема и виды воздействия авиационной техники на окружающую среду. Последствия воздействия газотурбинных авиационных двигателей на окружающую среду. Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду. Выбросы загрязняющих веществ. Авиационный шум.

#### **Тема 6. Анализ точности результатов испытаний. Формирование результатов определительных испытаний**

Обобщенная структурная схема формирования результатов испытаний. Классификация методов оценивания результатов испытаний элементов конструкции воздушного судна гражданской авиации. Математическая модель оценки погрешностей результатов испытаний АТ. Оценка точности результатов испытаний.

Анализ значимости одномерных стационарных детерминированных параметров единичных образцов АТ. Сравнительные характеристики и рекомендации по использованию различных методов получения результатов испытаний. Многомерные задачи оценивания. Методы оценок нестационарных параметров. Оценивание случайных параметров. Принятие решений по результатам определительных испытаний. Организация контроля серийной продукции. Учет объема партии продукции при статистическом контроле качества.

#### **Тема 7. Формирование результатов контрольных испытаний. Формирование результатов испытаний на надежность**



Статистический контроль качества. Виды технического состояния. Априорные вероятности ошибок 1 и 2 рода. Критерий Байеса, Критерий Неймана-Пирсона, Минимаксный критерий. Методы выборочного контроля.

Основные показатели безотказности АТ. Оценивание показателей надежности. Подтверждение требований к интенсивности отказов или среднему времени безотказной работы при автономных испытаниях. Подтверждение требований к интенсивности отказов или среднему времени безотказной работы при комплексных испытаниях. Выбор плана испытаний на надежность. Подтверждение требований к вероятности безотказной работы. Подтверждение требований к вероятности безотказной работы партии изделий.

### **Тема 8. Методы оценок и повышения точности результатов испытаний. Примеры использования точностных характеристик испытаний при формировании результатов доводочных и сертификационных испытаний АТ**

Системный подход к планированию объемов испытаний подсистем. Использование априорной информации для сокращения объема испытаний. Метод параметрической функции. Метод коррелирования процессов. Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ с применением методов теории вероятностей и математической статистики. Выбор комбинированного метода оценивания и рекомендации по его использованию. Планирование объема испытаний при использовании байесовского метода.

Статистическая обработка материалов доводочных и серийных испытаний. Сертификация авиационной техники и ее производства. Анализ подтверждения соответствия характеристик точности систем управления ЛА нормам летной годности.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Классификация испытаний сложных технических систем и их роль испытаний в процессе проектирования и создания ЛА	0,25
2	Практическое занятие № 1. Измерения параметров АТ в процессе испытаний	0,25
2	Практическое занятие № 1. Техническое обслуживание АТ	0,25
2	Практическое занятие № 1. Изучение конструкции	0,25

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха	
3	Практическое занятие № 1. Испытания сложных технических систем с использованием моделей	0,25
3	Практическое занятие № 1. Характеристика этапов и условий жизненного цикла изделий авиационной техники	0,25
4	Практическое занятие № 1. Наземная отработка изделий авиационной техники на воздействия естественных факторов	0,25
4	Практическое занятие № 1. Наземные испытания изделий авиационной техники на воздействие искусственных факторов	0,25
5	Практическое занятие № 2. Летные испытания авиационной техники	0,25
5	Практическое занятие № 2. Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду.	0,25
6	Практическое занятие № 2. Анализ точности результатов испытаний	0,25
6	Практическое занятие № 2. Формирование результатов определительных испытаний	0,25
7	Практическое занятие № 2. Формирование результатов контрольных испытаний	0,25
7	Практическое занятие № 2. Формирование результатов испытаний на надежность	0,25
8	Практическое занятие № 2. Методы оценок и повышения точности результатов испытаний	0,25
8	Практическое занятие № 2. Примеры использования точностных характеристик испытаний при формировании результатов доводочных и сертификационных испытаний АТ	0,25
Итого по дисциплине		4

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Испытания и контроль. Виды испытаний. Основные термины и определения. Классификация испытаний и контроля. Классификация объектов АТ, ресурсов и сроков службы. Общая структура организации технической эксплуатации. Классификация отказов и дефектов сложных технических систем.</p> <p>Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.</p> <p>[1-10]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	7
2	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Измерительные системы и их характеристики. Измеряемые физические величины и способы их измерений. Погрешности измерений и их анализ.</p> <p>Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ. Методы повышения точности и достоверности результатов испытаний и контроля.</p> <p>Приборы контроля обработки данных.</p> <p>Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.</p> <p>[1-10]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p>	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Состояние процесса эксплуатации АТ. Методы ТЭ и стратегии ТО. Основы теории технической эксплуатации объектов АТ. Стандартизованные технологические процессы, относящиеся к ТО узлов и систем АТ.</p> <p>Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.</p> <p>[1-10]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Общие сведения об испытаниях с использованием моделей. Испытания на основе физического моделирования. Испытания на основе математического моделирования.</p> <p>Комбинированные и другие виды моделирования. Имитационное моделирование сложных систем.</p> <p>Характерные неисправности и методы их устранения. Техника безопасности при работах.</p> <p>[1-10]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Классификация эксплуатационных факторов по источнику их возникновения. Возмущающие факторы реального полета ЛА. Стимулирующие и дестабилизирующие эксплуатационные факторы.</p> <p>Методологические вопросы теории технической</p>	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	<p>эксплуатации АТ. [1-10] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Испытания на воздействие эксплуатационных и климатических факторов. Стенды и оборудование для климатических испытаний. [1-10] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
5	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Испытания на воздействие вибрации. Испытания на ударные воздействия. Испытания на воздействие линейных ускорений. Испытания на воздействие интенсивного акустического шума. Комбинированные испытания. Испытательные станции, условия и установки для испытаний АТ. [1-10] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
6	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Летные испытания изделий авиационной техники. Особенности организации летных испытаний.</p>	6



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	<p>[1-10]  Подготовка к устному опросу.  Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
6	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)  Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе  Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:  Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду. Выбросы загрязняющих веществ. Авиационный шум.  [1-10]  Подготовка к устному опросу.  Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
7	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)  Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе  Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление  Обобщенная структурная схема формирования результатов испытаний. Оценка точности результатов испытаний.  [1-10]  Подготовка к устному опросу.  Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
7	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)  Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе  Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:  Анализ значимости одномерных стационарных детерминированных параметров единичных образцов АТ. Сравнительные характеристики и рекомендации по использованию различных методов получения результатов испытаний. Многомерные задачи оценивания.  [1-10]</p>	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	<p>Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
8	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Статистический контроль качества. Методы выборочного контроля. [1-10] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
8	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Основные показатели безотказности АТ. Оценивание показателей надежности. Подтверждение требований к интенсивности отказов или среднему времени безотказной работы при автономных испытаниях. Подтверждение требований к интенсивности отказов или среднему времени безотказной работы при комплексных испытаниях. [1-10] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
9	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Системный подход к планированию объемов испытаний подсистем. Использование априорной информации для сокращения объема испытаний.</p>	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	<p>Метод параметрической функции. Метод коррелирования процессов. Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ с применением методов теории вероятностей и математической статистики. [1-10]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
9	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)</p> <p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Статистическая обработка материалов доводочных и серийных испытаний. Сертификация авиационной техники и ее производства. Анализ подтверждения соответствия характеристик точности систем управления ЛА нормам летной годности. [1-10]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
Итого по дисциплине		91

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Загорский□, В.А. **Испытания воздушных судов: Учебное пособие/** В.А. Загорский□, Д.Ю. Киселев, В.И. Санчугов. – Самара: Изд-во СГАУ, 2014. –75 с. ISBN 978-5-7883-0859-3. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Ispytaniya-vozdushnyh-sudov-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-po-programmam-vyssh-obrazovaniya-po-napravleniu-podgot-bakalavrov-162300-Tehn-ekspluataciya-letat-apparatov-i-aviac-dvigateli-55205/1/Загорский%20В.А.%20Испытания.pdf>, свободный (дата обращения: 10.05.2017).

2 Григорьев, В.А. **Испытания авиационных двигателей**: Учебник для вузов / под общ. ред. В.А. Григорьева и А.С. Гишварова. — М.: Машиностроение, 2009. — 504 с. ISBN 9-785-94275-435-8. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.mashin.ru/files/stranicy\\_iz\\_grigor\\_ev\\_ispytaniya.pdf](http://www.mashin.ru/files/stranicy_iz_grigor_ev_ispytaniya.pdf), свободный (дата обращения: 10.05.2017).

3 Чекрыжев, Н.В. **Основы технического обслуживания воздушных судов**: учеб. пособие / Чекрыжев Н.В. – Самара: Изд-во СГАУ, 2015. – 84 с. ISBN 978-5-7883-1032-9 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-vozdushnyh-sudov-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-po-programmam-vyshh-prof-obrazovaniya-po-specialnosti-19070165-Org-perevozok-i-upr-na-transporte-54561/1/Чекрыжев%20Н.В.%20Основы.pdf>, свободный (дата обращения 10.05.2017).

4 Мрыкин, С.В. **Последствия отказов самолетных систем** [Текст] учеб. пособие. - Самарский государственный аэрокосмический университет, 2010. - 40с. ISBNнет, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Posledstviya-funktionalnyh-otkazov-samoletnyh-sistem-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-posobie-54638>, свободный (дата обращения: 10.05.2017).

б) дополнительная литература:

5 Трянов, А.Е. **Особенности конструкции узлов и систем авиационных двигателей и энергетических установок** [Текст]: учебное пособие. – Самара: СГАУ, 2011. - 202 с. ISBNнет, [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Osobennosti-konstrukcii-uzlov-i-sistem-aviacionnyh-dvigateli-i-energeticheskikh-ustanovok-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-55179>, свободный (дата обращения: 10.05.2017).

6 Григорьев, В.А. **Испытания и обеспечение надежности авиационных ГТД** / учебное пособие. - Самара, 2011г., - 112с.; [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://tdla.ssau.ru/uop/ispit/conspect.pdf>, свободный (дата обращения: 10.05.2017).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7 **ОК 010-2014 (МСКЗ-08).Общероссийский классификатор занятий.** Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_177953/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_177953/), свободный (дата обращения 10.05.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

8 **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 10.05.2017).

9 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный.

10 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

МИС\*:

Монитор 17" Acer AL 1716 A s - 2 шт.

Дрель ударная MAKITA 650вт

Машина отрезная угловая MAKITA 2000вт

Сварочный аппарат TELVIN-NORDICA 230В

Станок сверлильный STERN 350 Вт

Точило STERN 350 Вт

Верстак столярный - 9 шт.

Вибростенд ВЭДС-100

Вольтметр универсальный В-7-35

Изделие АИ-9

Измеритель вибрации ИВ-300

Комбинированный прибор Г Ц 4311

Макет учебный ТВ-2-117 (в разрезе)

Многофункциональная информ управ система

Модуль С 5-125

Преобразователь сварочный (2шт.)

Преобразователь Ф 723/1

Преобразователь ЦАНТ 5-3/10

Преобразователь ЦАНТ-5-14/2

Преобразователь ЦВ-2-1

Сдвоенная измерительная аппаратура 2ИА-1А

Станок токарный

Стартер генератора СТУ-12Т

установка д \ лабораторных работ № 1

установка для лабораторных работ № 2

Установка дозвуковое сопло

Установка на базе двигателя АИ - 25

Установка на базе двигателя ТА-6

Тиски - 10 шт.

Тиски слесарные - 10 шт.

Штанген циркуль - 5 шт.

Вертикальные жалюзи Л персик, к №367 кронштейн 7,5 размер 2,700\*2,200 - 5 шт.

Монитор LG ЛК-10055 - 2 шт.

Монитор СТХ №02780

Системный компьютерный блок LG - 2 шт.



Системный компьютерный блок 10476  
Проектор BENQ - 2 шт.  
Принтер HP HEWLETT PACKARD 11311  
Сканер Epson  
Доска - 3 шт.  
Экран Dinon - 2 шт.  
Стол для преподавателя - 2 шт.  
Парты со скамьей - 47 шт.  
Стулья - 4 шт.

Лекции и практические задания в электронном и печатном виде по каждому предмету, а также сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре 24 «Авиационной техники и диагностики».

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Windows Office Standard 2007.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Испытания авиационной техники» используются классические формы и IT-методы обучения: лекции, практические занятия (семинары, доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

По всем темам проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 4 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных

вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Так же интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением), которые проводятся по всем темам в общем количестве 4 часов.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Для этого используются ИТ-методы. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Испытания авиационной техники». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и ИТ-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office 2007.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных

знаний, самостоятельная работа с IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы и доклад по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, являющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Доклад выполняется в письменном виде и проводится на практических занятиях в течение не более 15 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 3 курсе. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Балльно-рейтинговая система текущего контроля успеваемости и знаний студентов не применяется.

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Шкалы оценивания

#### *Проведение устного опроса*

«Зачтено»:

–обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос;

–обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

–обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

«Не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

#### *Доклад*

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «зачтено» и «не зачтено».

Основаниями для выставления оценки «зачтено» являются:

–грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; высокое качество изложения материала; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на заданные в ходе обсуждения вопросы; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

–грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала; способность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; уверенные ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

–отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса; использование в сообщении устаревших сведений.

Основаниями для выставления оценки «не зачтено» являются: неудовлетворительное качество изложения материала; неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

За активное участие в обсуждении докладов и вопросов обучающиеся могут быть поощрены дополнительным баллом.

К экзамену допускаются студенты, получившие «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получивших «зачтено» за два доклада.

По итогам освоения дисциплины «Испытания авиационных газотурбинных двигателей» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента на 3 вопроса из перечня. К экзамену допускаются студенты, получившие «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получивших «зачтено» за два доклада.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами на 3 курсе, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат три вопроса. В ходе подготовки к экзамену проводится консультация, побуждающая студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене. В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка.

### **9.3 Темы курсовых работ (проектов)**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

«Механика»:

- 1 Система сил.
- 2 Простейшие движения твёрдого тела.
- 3 Общие теоремы динамики механических систем.
- 4 Общее уравнение динамики.

«Воздушное право»:

- 1 Источники воздушного права.
- 2 Понятие воздушного права.
- 3 Международные организации гражданской авиации.
- 4 Внедоговорная ответственность эксплуатанта.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**



Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
1. Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60).		
<p><i>Знать:</i></p> <p>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушения, изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий, влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>- оценивать состояние конструкции и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач, оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p>	<p><i>Понимает:</i></p> <p>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушения, изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий, влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p> <p><i>Применяет:</i></p> <p>- оценивать состояние конструкции и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач, оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p>	<p><i>Описывает и оценивает:</i></p> <p>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушения, изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий, влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p> <p><i>Демонстрирует знания:</i></p> <p>- оценивать состояние конструкции и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач, оценивать влияние условий эксплуатации изделий на структуру и свойства материалов.</p>
<p><i>Владеть:</i></p> <p>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач, навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления.</p>	<p><i>Анализирует:</i></p> <p>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач, навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления.</p>	<p><i>Дает оценку:</i></p> <p>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач, навыками пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления.</p>
2. Способностью и готовностью разрабатывать инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний (ПК-84).		

Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивление материалов, деталей машин и механизмов, основные понятия, законы и модули механики, общие методы построения и чтения чертежей, методы решения прикладных инженерно-геометрических задач.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач, решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе с применением компьютерной графики.</li> </ul>	<p><i>Понимает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивление материалов, деталей машин и механизмов, основные понятия, законы и модули механики, общие методы построения и чтения чертежей, методы решения прикладных инженерно-геометрических задач.</li> </ul> <p><i>Применяет знания:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач, решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе с применением компьютерной графики.</li> </ul>	<p><i>Определяет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивление материалов, деталей машин и механизмов, основные понятия, законы и модули механики, общие методы построения и чтения чертежей, методы решения прикладных инженерно-геометрических задач.</li> </ul> <p><i>Демонстрирует:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач, решать конкретные практические задачи геометрического моделирования, в том числе с применением компьютерной графики.</li> </ul>
<p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов, методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач, методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>	<p><i>Анализирует:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов, методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач, методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>	<p><i>Оценивает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными источниками с целью ориентации в маркировке, классификации и применении конструкционных материалов, методами использования электронных устройств при решении профессиональных задач, методами контроля качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>

### Шкалы

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

Знания обучающихся оцениваются по четырехбалльной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме экзамена выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах; приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.

Оценка «удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.

Оценка «не удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **9.6.1 Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля в форме устного опроса**

- 1 Этапы жизненного цикла технических систем.
- 2 Задачи и организация экспериментальной отработки АТ.
- 3 Основные принципы построения систем испытаний и контроля АТ.
- 4 Экспериментальная доводка как элемент системы управления качеством.

- 5 Роль испытаний в процессе создания АТ.
  - 6 Испытания и контроль. Виды испытаний. Основные термины и определения.
  - 7 Классификация испытаний и контроля.
  - 8 Классификация объектов АТ, ресурсов и сроков службы.
  - 9 Общая структура организации технической эксплуатации.
  - 10 Классификация отказов и дефектов сложных технических систем.
  - 11 Измерительные системы и их характеристики.
  - 12 Измеряемые физические величины и способы их измерений.
  - 13 Погрешности измерений и их анализ.
  - 14 Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ.
  - 15 Методы повышения точности и достоверности результатов испытаний и контроля.
  - 16 Приборы контроля обработки данных.
  - 17 Состояние процесса эксплуатации АТ.
  - 18 Методы технической экспертизы (ТЭ) и стратегии ТО.
  - 19 Основы теории технической эксплуатации объектов АТ.
- Стандартизованные технологические процессы, относящиеся к ТО узлов и систем АТ.
- 20 Цели и задачи моделирования при создании сложных технических систем АТ.
  - 21 Общие сведения об испытаниях с использованием моделей.
  - 22 Испытания на основе физического моделирования.
  - 23 Испытания на основе математического моделирования.
  - 24 Комбинированные и другие виды моделирования.
  - 25 Имитационное моделирование сложных систем.
  - 26 Классификация эксплуатационных факторов по источнику их возникновения.
  - 27 Возмущающие факторы реального полета ЛА.
  - 28 Стимулирующие и дестабилизирующие эксплуатационные факторы.
  - 29 Методологические вопросы теории технической эксплуатации АТ.
  - 30 Обеспечение технической эффективности использования объектов АТ.
  - 31 Стратегии технической эксплуатации объектов АТ. Программы и режимы ТО.
  - 32 Контроль технического состояния.
  - 33 Испытания на воздействие эксплуатационных и климатических факторов.
  - 34 Стенды и оборудование для климатических испытаний.
  - 35 Испытания на воздействие вибрации.
  - 36 Испытания на ударные воздействия.
  - 37 Испытания на воздействие линейных ускорений.
  - 38 Испытания на воздействие интенсивного акустического шума.
  - 39 Комбинированные испытания.
  - 40 Испытательные станции, условия и установки для испытаний АТ.
  - 41 Летные испытания изделий авиационной техники.

- 42 Особенности организации летных испытаний.
- 43 Обобщенная структурная схема формирования результатов испытаний.
- 44 Оценка точности результатов испытаний.
- 45 Анализ значимости одномерных стационарных детерминированных параметров единичных образцов АТ.
- 46 Сравнительные характеристики и рекомендации по использованию различных методов получения результатов испытаний.
- 47 Многомерные задачи оценивания.
- 48 Методы оценок нестационарных параметров.
- 49 Оценивание случайных параметров.
- 50 Принятие решений по результатам определительных испытаний.
- 51 Организация контроля серийной продукции.
- 52 Учет объема партии продукции при статистическом контроле качества.
- 53 Статистический контроль качества. Методы выборочного контроля.
- 54 Основные показатели безотказности АТ.
- 55 Оценивание показателей надежности.
- 56 Подтверждение требований к интенсивности отказов или среднему времени безотказной работы при автономных испытаниях.
- 57 Подтверждение требований к интенсивности отказов или среднему времени безотказной работы при комплексных испытаниях.
- 58 Выбор плана испытаний на надежность.
- 59 Подтверждение требований к вероятности безотказной работы. Подтверждение требований к вероятности безотказной работы партии изделий.
- 60 Системный подход к планированию объемов испытаний подсистем.
- 61 Использование априорной информации для сокращения объема испытаний.
- 62 Метод параметрической функции.
- 63 Метод коррелирования процессов.
- 64 Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ с применением методов теории вероятностей и математической статистики.

### **9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости**

- 1 Этапы жизненного цикла технических систем.
- 2 Задачи и организация экспериментальной отработки АТ.
- 3 Основные принципы построения систем испытаний и контроля АТ.
- 4 Экспериментальная доводка как элемент системы управления качеством.
- 5 Роль испытаний в процессе создания АТ.
- 6 Испытания и контроль. Виды испытаний. Основные термины и определения.
- 7 Классификация испытаний и контроля.
- 8 Классификация объектов АТ, ресурсов и сроков службы.
- 9 Общая структура организации технической эксплуатации.



- 10 Классификация отказов и дефектов сложных технических систем.
- 11 Измерительные системы и их характеристики.
- 12 Измеряемые физические величины и способы их измерений.
- 13 Погрешности измерений и их анализ.
- 14 Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ.
- 15 Методы повышения точности и достоверности результатов испытаний и контроля.
- 16 Приборы контроля обработки данных.
- 17 Состояние процесса эксплуатации АТ.
- 18 Методы ТЭ и стратегии ТО.
- 19 Основы теории технической эксплуатации объектов АТ. Стандартизованные технологические процессы, относящиеся к ТО узлов и систем АТ.
- 20 Цели и задачи моделирования при создании сложных технических систем АТ.
- 21 Общие сведения об испытаниях с использованием моделей.
- 22 Испытания на основе физического моделирования.
- 23 Испытания на основе математического моделирования.
- 24 Комбинированные и другие виды моделирования.
- 25 Имитационное моделирование сложных систем.
- 26 Классификация эксплуатационных факторов по источнику их возникновения.
- 27 Возмущающие факторы реального полета ЛА.
- 28 Стимулирующие и дестабилизирующие эксплуатационные факторы.
- 29 Методологические вопросы теории технической эксплуатации АТ.
- 30 Обеспечение технической эффективности использования объектов АТ.
- 31 Стратегии технической эксплуатации объектов АТ. Программы и режимы ТО.
- 32 Контроль технического состояния.
- 33 Испытания на воздействие эксплуатационных и климатических факторов.
- 34 Стенды и оборудование для климатических испытаний.
- 35 Испытания на воздействие вибрации.

### **9.6.3 Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточного контроля по дисциплине**

- 1 Этапы жизненного цикла технических систем.
- 2 Задачи и организация экспериментальной отработки АТ.
- 3 Основные принципы построения систем испытаний и контроля АТ.
- 4 Экспериментальная доводка как элемент системы управления качеством.
- 5 Роль испытаний в процессе создания АТ.
- 6 Испытания и контроль. Виды испытаний. Основные термины и определения.
- 7 Классификация испытаний и контроля.



- 8 Классификация объектов АТ, ресурсов и сроков службы.
  - 9 Общая структура организации технической эксплуатации.
  - 10 Классификация отказов и дефектов сложных технических систем.
  - 11 Измерительные системы и их характеристики.
  - 12 Измеряемые физические величины и способы их измерений.
  - 13 Погрешности измерений и их анализ.
  - 14 Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ.
  - 15 Методы повышения точности и достоверности результатов испытаний и контроля.
  - 16 Приборы контроля обработки данных.
  - 17 Состояние процесса эксплуатации АТ.
  - 18 Методы ТЭ и стратегии ТО.
  - 19 Основы теории технической эксплуатации объектов АТ.
- Стандартизованные технологические процессы, относящиеся к ТО узлов и систем АТ.
- 20 Цели и задачи моделирования при создании сложных технических систем АТ.
  - 21 Общие сведения об испытаниях с использованием моделей.
  - 22 Испытания на основе физического моделирования.
  - 23 Испытания на основе математического моделирования.
  - 24 Комбинированные и другие виды моделирования.
  - 25 Имитационное моделирование сложных систем.
  - 26 Классификация эксплуатационных факторов по источнику их возникновения.
  - 27 Возмущающие факторы реального полета ЛА.
  - 28 Стимулирующие и дестабилизирующие эксплуатационные факторы.
  - 29 Методологические вопросы теории технической эксплуатации АТ.
  - 30 Обеспечение технической эффективности использования объектов АТ.
  - 31 Стратегии технической эксплуатации объектов АТ. Программы и режимы ТО.
  - 32 Контроль технического состояния.
  - 33 Испытания на воздействие эксплуатационных и климатических факторов.
  - 34 Стенды и оборудование для климатических испытаний.
  - 35 Испытания на воздействие вибрации.
  - 36 Испытания на ударные воздействия.
  - 37 Испытания на воздействие линейных ускорений.
  - 38 Испытания на воздействие интенсивного акустического шума.
  - 39 Комбинированные испытания.
  - 40 Испытательные станции, условия и установки для испытаний АТ.
  - 41 Летные испытания изделий авиационной техники.
  - 42 Особенности организации летных испытаний.
  - 43 Обобщенная структурная схема формирования результатов испытаний.
  - 44 Оценка точности результатов испытаний.

45 Анализ значимости одномерных стационарных детерминированных параметров единичных образцов АТ.

46 Сравнительные характеристики и рекомендации по использованию различных методов получения результатов испытаний.

47 Многомерные задачи оценивания.

48 Методы оценок нестационарных параметров.

49 Оценивание случайных параметров.

50 Принятие решений по результатам определительных испытаний.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Испытания авиационной техники» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Испытания авиационной техники» в частности. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно), что поможет значительно ускорить процесс записи лекции. При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе

самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче экзамена.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в области мониторинга, устранения неисправностей и технического обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности – овладение методикой анализа и принятия решений.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучаемыми целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом, это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой.

Основную часть практического занятия составляет работа обучаемых по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с

литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;

- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий, подготовка докладов;

В процессе изучения дисциплины «Испытания авиационной техники» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.



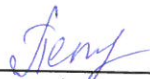
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики»

« 15 » января 2014 года, протокол № 1.

Разработчики:

старший преподаватель

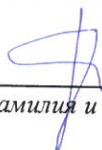


Петрова Т.В.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

д.т.н., доцент, с.н.с.



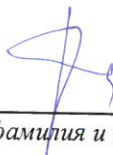
Тарасов В.Н.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.



Тарасов В.Н.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «19» Февраля 2014 года, протокол № 5.

С изменениями и дополнениями от « 30 » августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).