

**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



2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Испытания авиационной техники

Направление подготовки

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных
двигателей**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Испытания авиационной техники» являются формирование знаний, умений, навыков в том числе на основе развития способности к самореализации и самообразованию для успешной профессиональной деятельности выпускников в области технической эксплуатации летательных аппаратов и авиационной техники при проведении испытательных работ на лабораторных стендах; овладение методами, средствами проведения измерений и обработки результатов, оценивания погрешностей при испытаниях авиационной техники; анализ причин отказов и неисправностей авиационной техники; владение приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при проведении испытаний и эксплуатации сложной авиационной техники; владение методологией организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала; овладение методами 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 необходимыми для подготовки специалистов, осуществляющих техническую эксплуатацию отечественной и зарубежной авиационной техники в гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение методами и средствами проведения измерений и обработки результатов, оценивания погрешностей при испытаниях авиационной техники;
- формирование навыков проведения испытательных работ на лабораторных стендах;
- формирование навыков анализа причин отказов и неисправностей авиационной техники, владение приемами оказания первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при проведении испытаний и эксплуатации сложной авиационной техники;
- владение методологией организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала;
- овладение методами 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 необходимыми для подготовки специалистов, осуществляющих техническую эксплуатацию отечественной и зарубежной авиационной техники в гражданской авиации.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Испытания авиационной техники» представляет собой дисциплину, относящуюся к вариативной части блока 1 дисциплин по выбору ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Испытания авиационной техники» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Теоретическая механика», «Теория авиационных двигателей», «Гидравлика», «Горючесмазочные материалы и специальные жидкости», «Техническая термодинамика и теплопередача», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Иностранный язык».

Дисциплина «Испытания авиационной техники» является заключающей дисциплиной.

Дисциплина изучается на 5 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 к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	Знать: - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; - методику самообразования, касающуюся основ теории и практики испытаний изделий авиационной техники, особенностей измерений параметров при испытаниях. Уметь: - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для объяснения работы сложных технических систем авиационной техники; - проводить испытательные работы на

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>лабораторных стендах, знать причины отказов и неисправностей авиационной техники.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями организации процесса самообразования; - способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний; - методами проведения физических измерений; - методами корректной оценки погрешностей при проведении испытаний авиационной техники; - методами контроля технического состояния авиационной техники.
<p>2. Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; - проблемы организации и планирования испытаний авиационной техники; - практические методики формирования результатов испытаний и их объем, методы оценки и повышения точности и достоверности результатов испытаний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при планировании испытания авиационной техники и их проведении; - математически обрабатывать и анализировать результаты испытаний, использовать современные средства измерений и контролировать техническое состояние авиационной техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами проведения испытаний авиационной техники, использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
<p>3. Способностью проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, обработки результатов и оценивания погрешностей при организации и планировании методики формирования результатов

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>проводить обработку результатов и оценивать погрешности (ОПК-9)</p>	<p>испытаний авиационной техники и объем испытаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы оценки и повышения точности и достоверности результатов испытаний путем их комплексирования и сближения имитируемых и реальных эксплуатационных условий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, обработку результатов; - оценивать погрешности, используя современные средства измерений при планировании испытаний авиационной техники и их проведении; - математически обрабатывать результаты испытаний авиационной техники, анализировать полученные результаты и вырабатывать решения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами проведения измерения инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники; - обработкой результатов и оценивания погрешностей, используя современные средства измерений, планирования испытаний и их проведение; - математически обрабатывать результаты испытаний, анализировать полученные результаты и вырабатывать решения.
<p>4. Готовностью организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала (ПК-18).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала; - методологию измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники; - алгоритмы обработки результатов и оценивания погрешностей при организации и планировании методики формирования результатов испытаний авиационной техники и объем испытаний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать метрологическое обеспечение

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники; - обрабатывать результаты и оценивать погрешности, анализировать полученные результаты и выработать решения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала; - методами и средствами проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, - процессом анализа результатов и оценивания погрешностей.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Курс
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	8,5	8,5
лекции	2	2
практические занятия	6	6
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	96	96
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0.5	0.5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	3.5	3.5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции				Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОК-8	ОПК-9	ПК-18		
Тема 1. Теоретические основы контроля и испытаний изделий АТ	34	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 2. Испытания на воздействие факторов и условий жизненного цикла изделий АТ	35	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 3. Формирование результатов испытаний	35	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Итого по дисциплине	104						
Промежуточная аттестация	4						
Всего по дисциплине	108						

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, Д – доклад.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Теоретические основы контроля и испытаний изделий АТ	0.6	2	-	-	31.4	34
Тема 2. Испытания на воздействие факторов и условий жизненного цикла изделий АТ	0.6	2	-	-	32.4	35
Тема 3. Формирование результатов испытаний	0.8	2	-	-	32.2	35
Всего за семестр	2	6	-	-	96	104
Промежуточная аттестация						4
Итого по дисциплине						108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, С – семинар, ЛР – лабораторная работа.

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Теоретические основы контроля и испытаний изделий АТ

Роль испытаний в процессе проектирования и создания ЛА. Основные понятия испытаний и эксплуатации 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.

Измерения параметров АТ в процессе испытаний. 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.

Техническое обслуживание АТ. 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.

Испытания сложных технических систем с использованием моделей. 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.

Тема 2. Испытания на воздействие факторов и условий жизненного цикла изделий авиационной техники.

Характеристика этапов и условий жизненного цикла изделий авиационной техники. 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. Наземная отработка изделий авиационной техники на воздействия естественных факторов. Испытания на воздействие эксплуатационных и

климатических факторов. Стенды и оборудование для климатических испытаний. Наземные испытания изделий авиационной техники на воздействие искусственных факторов

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.

Летные испытания авиационной техники. Летные испытания изделий авиационной техники. Особенности организации летных испытаний.

Испытания для определения воздействия двигателей на окружающую среду. Выбросы загрязняющих веществ. Авиационный шум.

Тема 3. Формирование результатов испытаний

Анализ точности результатов испытаний. Обобщенная структурная схема формирования результатов испытаний. Оценка точности результатов испытаний. Формирование результатов определительных 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. Формирование результатов контрольных испытаний. Статистический контроль качества. Методы выборочного контроля. Формирование результатов испытаний на надежность

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.

Методы оценок и повышения точности результатов испытаний. 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. Примеры использования точностных характеристик

испытаний при формировании результатов доводочных и сертификационных испытаний АТ.

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. Теоретические основы контроля и испытаний изделий АТ.	2
2	Практическое занятие № 2. Испытания на воздействие факторов и условий жизненного цикла изделий АТ	2
3	Практическое занятие № 3. Формирование результатов испытаний	2
Итого по дисциплине		6

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Теоретические основы контроля и испытаний изделий АТ. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.	31.4
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам,	32.4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Испытания на воздействие факторов и условий жизненного цикла изделий АТ [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.	
3	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Формирование результатов испытаний. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.	32.2
Итого по дисциплине		96

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-ekspluatatsiya-letat-apparatov-i-aviac-dvigateli-55205/1/Загорский%20В.А.%20Испытания.pdf>, свободный (дата обращения: 10.12.2017).

2 Чинючин, Ю.М. **Основы технической эксплуатации и ремонта авиационной техники Часть II: электрон. учеб. пособие** / Ю.М. Чинючин, И.Ф. Полякова. Москва – 2006. - 75 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://storage.mstuca.ru/bitstream/123456789/3108/1/Основы%20технической%20эксплуатации%20и%20ремонта%20авиационной%20техники,%20ч%202.pdf>, свободный (дата обращения: 10.12.2017).

3 Макаров, Н.В. **Ремонт воздушных судов: Учебное пособие**/Н.В. Макаров – С-Петербург: Академия ГА, 2003. – 158 с. ISBN - отсутствует. Количество экземпляров 276.

б) дополнительная литература:

4 Акимов, А.И., **Аэродинамические и летные характеристики вертолетов.** – М.: Машиностроение, 1988. – 144 с. ISBN 5-217-00301-4. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://airspot.ru/book/file/634/aerodinamika_i_letnije_harakteristiki_vertoletov.pdf, свободный (дата обращения: 10.12.2017).

5 **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, свободный (дата обращения: 10.12.2017).

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: 10.12.2017).

7 **Авиатранспортное обозрение** [Текст] : Air transport observer : журнал / учредитель и издатель: А.Б.Е. Медиа. - Москва : А.Б.Е. Медиа, 1996-. - 27 см.; ISSN 1991-6574 (подписка с 2008).

8 **Крылья Родины** : ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва : ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка с 2008).

9 **Авиация и космонавтика вчера, сегодня, завтра** [Текст] : научно-популярный журнал / учредитель: Бакурский Виктор Александрович, Военно-Воздушные Силы России, Лепилкин Андрей Викторович. - Москва : Техинформ, 1997-. - 29 см.; ISSN 1682-7759 (подписка с 2008).

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

10 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 10.12.2017).

11 **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: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/42307.html>, свободный (дата обращения: 10.12.2017).

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

12 **КонсультантПлюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 10.12.2017).

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

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

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса в аудиториях лабораторного корпуса №360, 364, 367 и в аудиториях учебно-экспериментального корпуса имеются мультимедийные комплексы (ноутбук, проектор, мобильный экран), плакаты, чертежи разрезов двигателей АИ-25, Д-30, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117, ТВ7-117, ПС-90А, CFM56-5В; SaM-146 и натурные макеты авиационных газотурбинных двигателей АИ-25, НК8-2У, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117.

Аудитории кафедры № 24 СПбГУГА, оборудованы для проведения практических работ средствами оргтехники с выходом в Интернет.

Материалы *INTERNET*, мультимедийные курсы, оформленные с помощью *Microsoft Power Point*, используются при проведении лекционных и практических занятий. Ауд.360, 364, 367 имеют мультимедиа проекторы *PLC-XU58*.

Экспериментальный стенд на базе авиационных двигателей АИ-25 и АИ-9 – расположен в корпусе на МИСе (СПб, ул. Пилотов, 44).

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, Microsoft Windows Office.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных 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: лекции, практические занятия (доклады, устные опросы), самостоятельная работа студента.

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

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения испытаний авиационной техники. На лекции концентрируется

внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием ИТ - технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

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 по дисциплине «Испытания авиационной техники». 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 испытаний авиационной техники. Для этого используются ИТ-методы с использованием MS Office (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций по дисциплине «Испытания авиационной техники».

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 ИТ-технологиями, справочниками, периодическими изданиями, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение

учебных заданий. 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 текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

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. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Испытания авиационной техники» предусмотрен устный ответ на зачете с оценкой по билетам на вопросы из перечня.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой на 5 курсе. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. К моменту сдачи зачета с оценкой 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

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Результаты текущего контроля (доклад) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено».

Основаниями для положительного оценивания и выставления «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 или ответы на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; отсутствие у преподавателя обоснованных сомнений в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

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.

На момент зачета с оценкой студент должен получить «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за доклад.

По итогам освоения дисциплины «Испытания авиационной техники» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится на 5 курсе.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам: «Математика», «Информатика и информационные технологии», «Физика», «Теоретическая механика», «Теория авиационных двигателей», «Гидравлика», «Горюче-смазочные

материалы и специальные жидкости», «Техническая термодинамика и теплопередача», «Инженерная и компьютерная графика», «Безопасность жизнедеятельности», «Иностранный язык».

Вопросы входного контроля по дисциплине «Информатика и информационные технологии»

- 1 Информатизация общества и место информатики в современном мире.
- 2 Особенности современных компьютеров и их развитие.
- 3 Прикладное программное обеспечение как инструмент решения функциональных задач.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Математика»

- 1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.

Извлечь корень:

- 2 $\sqrt[3]{8(a^3)^5b^6}$

Упростить выражение:

- 3 $\frac{a^3 - ab^2}{ab + b^2}$

Вопросы входного контроля по дисциплине «Физика»

- 1 Гармонические колебания и их параметры.
- 2 Сложение колебаний одинаковой и различных частот, направленных вдоль одной прямой.
- 3 Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
- 4 Собственная частота.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Теоретическая механика»

- 1 Теорема о движении центра масс механической системы. Законы сохранения движения центра масс.
- 2 Координаты центра параллельных сил. Центр тяжести тела.
- 3 Тело массой 2 кг от толчка поднимается по гладкой наклонной плоскости с начальной скоростью 2 м/с. Определить работу силы тяжести на пути, пройденном телом до остановки.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Теория авиационных двигателей»

- 1 Краткая история и причины создания авиационных ГТД. Российские и зарубежные разработчики двигателей. Наиболее удачные двигатели, выпускавшиеся массовыми сериями.
- 2 Типовые конструктивно-компоновочные и силовые схемы авиационных ГТД различных типов: ТРД, ТРДД, ТВД, ТВВД, ТВаД, ГТД вспомогательных силовых установок.

3 Принцип модульности конструкции двигателей. Примеры удачных конструктивно-компоновочных решений, их влияние на трудоемкость технического обслуживания в процессе эксплуатации.

4 Современные тенденции совершенствования конструктивного облика и улучшения характеристик авиационных ГТД.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Гидравлика»

1 Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, температурное расширение, сжимаемость, вязкость, кипение, кавитация.

2 Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.

3 Закон Архимеда.

4 Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости»

1 Высшая и низшая теплоты сгорания.

2 Фракционный состав топлив.

3 Вязкость топлив; показатели вязкости

Вопросы входного контроля по дисциплине «Техническая термодинамика и теплопередача»

1 Что называется термодинамическим процессом?

2 Определите величину газовой постоянной воздуха, если известно, что универсальная газовая постоянная $R_u = 8314,41$ Дж/(кмоль·К) и молекулярная масса воздуха $\mu_{\text{возд}} = 28,966$ кг/кмоль.

3 Назовите способы изменения внутренней энергии.

4 Дайте определение теплоёмкости, назовите основные факторы, от которых зависит теплоемкость.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

1 Что называется масштабом?

2 Какие сечения предпочтительнее вынесенные или наложенные?

3 Какой конструкторский документ является основным для детали?

Вопросы входного контроля по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

1 Общая характеристика опасных ситуаций, виды риска.

2 Регистрация и учет несчастных случаев.

3 Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током, показатели пожароопасности.

4 Мероприятия по ликвидации последствий ЧС.

Вопросы входного контроля по дисциплине «Иностранный язык»

1 Прочитайте и переведите текст. **The slow revolution in aircraft materials.** For the last 20 years the experts have been telling us about the fantastic weight savings made possible by composite materials. The fact is that aircraft primary structures manufactured from composite materials are still rare. Ceramics have also been talked about for some time, as has powder metallurgy and eutectics and cermets and all sorts of other materials that could create a revolution in one or other area of aeronautical manufacturing. The transition between talking about such techniques and actually applying them is happening slowly. For a series of technical and industrial reasons, revolutions come slowly in the material field. However, it is just this field that the aerospace industry is expecting the most at the moment. The development of new materials and improvements in the methods of their manufacture will affect practically all areas of aeronautical construction from airframes to engines and systems. Progress in the field of aircraft materials will, to a large extent, shape progress in aviation as a whole during the coming years.

2 Ответьте на вопросы к тексту: 1. What were the reasons for rapid implementation of new aviation materials? 2. What research methods held in this sphere are the most perspective? 3. To what extent did the predictions about aircraft weight reduction made by composite materials come true? 4. What materials are used nowadays for aircraft construction?

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенции	Описание шкалы оценивания
<p>ОК-5: Способностью к самоорганизации и самообразованию.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся основ теории и практики испытаний авиационной техники, особенностях измерений параметров при испытаниях. 	<p>Понимает, описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся основ теории и практики испытаний авиационной техники, особенностях измерений параметров при испытаниях. 	<p>На зачёт с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.</p> <p>Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для проведения испытательных работ на лабораторных стендах, 	<p>Применяет, демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологии самостоятельного построения процесса овладения информацией, 	<p>Оценка «отлично» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: полного, правильного и</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенции	Описание шкалы оценивания
<p>знать причины отказов и неисправностей авиационной техники.</p>	<p>отобранной и структурированной для проведения испытательных работ на лабораторных стендах, обнаружения причин отказов и неисправностей авиационной техники.</p>	<p>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</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний о методах проведения физических измерений, методах корректной оценки погрешностей при проведении испытаний, - методами контроля технического состояния авиационной техники. 	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии организации процесса самообразования, способы планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний о методах проведения физических измерений, методах корректной оценки погрешностей при проведении испытаний, - методы контроля технического состояния авиационной техники. 	<p>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.</p>
<p>2. ОК-8: Способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы использования приемов оказания первой помощи, - методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, - возникающие проблемы организации и планирования испытаний авиационной техники. 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы использования приемов оказания первой помощи, - методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, - возникающие проблемы организации и планирования испытаний авиационной техники. 	<p>Оценка «хорошо» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: грамотное, связанное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при планировании испытаний авиационной техники и их проведении. 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций при планировании испытаний авиационной техники. 	<p>Оценка «хорошо» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: грамотное, связанное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенции	Описание шкалы оценивания
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами проведения испытаний авиационной техники, использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. 	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства проведения испытаний авиационной техники, использует приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. 	<p>используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой</p>
<p>3. ОПК-9: Способностью проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, проводить обработку результатов и оценивать погрешности</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологию проведения измерений и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, этапы обработки результатов и оценивания погрешностей . 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> методологию проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, этапы обработки результатов и оценивания погрешностей. 	<p>выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.</p> <p>Оценка «не удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения и инструментальный контроль при эксплуатации авиационной техники, обрабатывать результаты и оценивать погрешности. 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыки измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, обработки результатов и оценивании погрешности. 	<p>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</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и средствами проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, обрабатывать результаты и оценивать погрешности. 	<p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства проведения измерения и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники, обработку результатов и оценивание погрешностей, используя современные средства измерений. 	<p>материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность</p>
<p>4. ПК-18: готовностью организовать метрологического обеспечение технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и</p>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цели и методы организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта 	<p>специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенции	Описание шкалы оценивания
<p>авиаперсонала</p> <p>Знать:</p> <p>- цели и методы организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала для обработки результатов методики формирования испытаний авиационной техники и объема испытаний.</p>	<p>воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала для обработки результатов методики формирования испытаний авиационной техники и объема испытаний.</p>	<p>обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.</p> <p>Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:</p>
<p>Уметь:</p> <p>- использовать методы организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала для обработки результатов методики формирования испытаний авиационной техники и объема испытаний.</p>	<p>Применяет:</p> <p>- навыки организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала для обработки результатов методики формирования испытаний авиационной техники и объема испытаний.</p>	<p>необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.</p>
<p>Владеть:</p> <p>- навыками обработки результатов методики формирования испытаний авиационной техники и объема испытаний, используя методы организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала.</p>	<p>Анализирует:</p> <p>- навыки обработки результатов методики формирования испытаний авиационной техники и объема испытаний, используя методы организации метрологического обеспечения технологических процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов, а также процессов сертификации авиационной техники и авиаперсонала</p>	

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 и промежуточного контроля успеваемости 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 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

- 1 Задачи и организация экспериментальной отработки АТ.
 - 2 Основные принципы построения систем испытаний и контроля АТ.
 - 3 Экспериментальная доводка как элемент системы управления качеством.
 - 4 Роль испытаний в процессе создания АТ.
 - 5 Испытания и контроль. Виды испытаний. Основные термины и определения.
 - 6 Классификация испытаний и контроля.
 - 7 Классификация объектов АТ, ресурсов и сроков службы.
 - 8 Общая структура организации технической эксплуатации.
 - 9 Классификация отказов и дефектов сложных технических систем.
 - 10 Измерительные системы и их характеристики.
 - 11 Измеряемые физические величины и способы их измерений.
 - 12 Погрешности измерений и их анализ.
 - 13 Обработка и анализ переменных детерминированных, случайных и смешанных процессов АТ.
 - 14 Методы повышения точности и достоверности результатов испытаний и контроля.
 - 15 Приборы контроля обработки данных.
 - 16 Состояние процесса эксплуатации АТ.
 - 17 Методы ТЭ и стратегии ТО.
 - 18 Основы теории технической эксплуатации объектов АТ.
- Стандартизованные технологические процессы, относящиеся к ТО узлов и систем АТ.
- 19 Цели и задачи моделирования при создании сложных технических систем АТ.
 - 20 Общие сведения об испытаниях с использованием моделей.
 - 21 Испытания на основе физического моделирования.
 - 22 Испытания на основе математического моделирования.
 - 23 Комбинированные и другие виды моделирования.
 - 24 Имитационное моделирование сложных систем.
 - 25 Классификация эксплуатационных факторов по источнику их возникновения.
 - 26 Возмущающие факторы реального полета ЛА.
 - 27 Стимулирующие и дестабилизирующие эксплуатационные факторы.
 - 28 Методологические вопросы теории технической эксплуатации АТ.
 - 29 Обеспечение технической эффективности использования объектов АТ.
 - 30 Стратегии технической эксплуатации объектов АТ. Программы и режимы ТО.
 - 31 Контроль технического состояния.

- 32 Испытания на воздействие эксплуатационных и климатических факторов.
- 33 Стенды и оборудование для климатических испытаний.
- 34 Испытания на воздействие вибрации.

9.6.3 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой 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 дисциплине «Испытания авиационной техники». Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, 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. 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 докладов, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания и умения в области испытаний авиационной техники. 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. 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 докладов, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, 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, 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, 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 ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

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

« 15 » августа 2018 года, протокол № 10 .

Разработчики:

д.т.н., доцент, с.н.с.

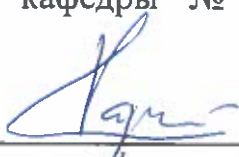


Тарасов В.Н.

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

Заведующий кафедрой кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

д.т.н., доцент, с.н.с.



Тарасов В.Н.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.



Тарасов В.Н.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 14 » февраля 2018 года, протокол № 5 .