

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

2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая диагностика

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
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техническая диагностика» являются формирование знаний, умений, навыков на основе развития способности к самореализации, самообразованию и самооценки знаний о методах анализа нарушения работоспособности, методах контроля технического состояния воздушных судов; принципов использования методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля для оценки технического состояния изделий авиационной техники; знаний о методах контроля технического состояния изделий авиационной техники, расчета и обоснования достаточности и эффективности комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей для успешной профессиональной деятельности выпускника в области управления техническим состоянием летательных аппаратов и двигателей гражданской авиации в процессе эксплуатации в объеме, необходимом для подготовки специалистов, осуществляющих техническую и летно-техническую эксплуатацию отечественной и зарубежной авиационной техники в гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение и анализ физических процессов, сопровождающих возникновение и развитие дефектов в узлах и механизмах;
- распознавания технического состояния изделия;
- контроль технического состояния;
- овладение технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний в области управления техническим состоянием летательных аппаратов и двигателей гражданской авиации в процессе эксплуатации в объеме;
- изучение методов анализа нарушения работоспособности, методов контроля технического состояния воздушных судов;
- овладение принципами использования методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля для оценки технического состояния изделий авиационной техники;
- изучение методов контроля технического состояния изделий авиационной техники, методов расчета и обоснования достаточности и эффективности комплектов запасных частей, инструментов и принадлежностей;
- оценивать техническое состояние основных элементов и деталей изделий авиационной техники при действии внешних и внутренних факторов, характерных для полетного цикла;
- выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние в процессе эксплуатации;

- самостоятельно разрабатывать систему технического обслуживания и ремонтов авиационной техники в целях продления сроков службы и ресурса, поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.

- решение задач выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозирования технического состояния на последующий период;

- изучение методов технической диагностики и неразрушающего контроля, разработка высокоэффективных инструментальных средств диагностирования;

- изучение процессов контроля с использованием современных диагностических приборов;

- повышения безопасности, надежности и эффективности эксплуатации и ремонта авиационной техники.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техническая диагностика» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Техническая диагностика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Инженерная и компьютерная графика», «Химия», «Основы конструкции воздушных судов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Техническая диагностика» является обеспечивающей для дисциплин: «Методы и средства диагностирования авиационной техники», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Конструкция и прочность воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей».

Дисциплина изучается в 6 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Техническая диагностика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью к	<i>Знать:</i>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	<p>- методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся основ теории диагностики объектов эксплуатации; физических процессов, сопровождающих возникновение и развитие дефектов в узлах и механизмах; принципы, заложенные в процедуры распознавания технического состояния изделия; методы контроля технического состояния; способы выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозирования технического состояния на последующий период; методы контроля с использованием современных диагностических приборов: основы расчетных и экспериментальных методов оценки прочности и работоспособности объектов диагностирования; физическую природу и способы оценки влияния накопленных повреждений на работоспособность деталей и узлов изделий авиационной техники при функционировании; методы оценки влияния эксплуатационных факторов и условий эксплуатации на техническое состояние конструкции и безопасность полетов; причины потери прочности деталей авиационной техники при статических и динамических нагрузках.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для исследования и анализа причины отказов и неисправностей; анализ физических процессов, сопровождающих возникновение и развитие дефектов в узлах и механизмах; распознавать техническое состояния изделия; контролировать техническое состояние; решать задач выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозировать техническое состояния на последующий период; применять методы технической диагностики и неразрушающего контроля с использованием современных диагностических приборов; решать задачи повышения безопасности, надежности и эффективности эксплуатации и ремонта</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>авиационной техники.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний; методами анализа нарушения работоспособности, методами контроля технического состояния воздушных судов; принципами использования методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля для оценки технического состояния изделий авиационной техники.
<p>Способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов (ПК-15)</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - конструкцию основных узлов изделий авиационной техники и инженерные принципы, положенные в их основу; влияние конструктивных особенностей основных узлов изделий авиационной техники и влияние эксплуатационных параметров на их свойства; физико-химические процессы, сопровождающие эксплуатацию изделий авиационной техники; как провести оценку технического состояние; как выявить и определить причины возникновения отказов и неисправностей, разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние объектов в процессе эксплуатации; принципы и основные положения системы технического обслуживания и ремонтов изделий авиационной техники; системы технического контроля и диагностирования; виды ремонтов, условия и результаты, достигаемые ими с точки зрения восстановления и поддержания технического состояния; причины потери прочности деталей авиационной техники при статических и динамических нагрузках. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей изделий авиационной техники; прогнозировать техническое состояние и оценивать риски возникновения отказов при действии внешних и внутренних факторов,

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>характерных для полетного цикла; выявлять причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние изделий и систем в процессе эксплуатации; разрабатывать и оценивать эффективность систем технического обслуживания и ремонтов.</p> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами контроля технического состояния изделий авиационной техники; методами расчета и обоснования достаточности и эффективности комплектов ЗИП; оценивать техническое состояние основных элементов и деталей изделий авиационной техники при действии внешних и внутренних факторов, характерных для полетного цикла; выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние в процессе эксплуатации; самостоятельно разрабатывать систему технического обслуживания и ремонтов авиационной техники в целях продления сроков службы и ресурса, поддержания и сохранения летной годности воздушных судов

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	48	48
лекции	16	16
практические занятия	32	32
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	24	24

Наименование	Всего часов	Семестры
		6
Промежуточная аттестация	36	36

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ПК-15		
Тема 1. Введение. Термины и определения.	9	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	УО, Д
Тема 2. Повреждаемость авиационных конструкций.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Тема 3. Диагностические параметры.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Тема 4 Информационные основы технической диагностики.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Тема 5 Классификационные методы распознавания состояний.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Тема 6. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Тема 7 Инструментальные методы диагностики.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Тема 8 Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации.	9	+	+	ПЗ, Л, СРС	УО, Д
Итого за семестр	72				
Промежуточная аттестация	36				
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	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение. Термины и определения.	2	4	-	3	-	9
Тема 2. Повреждаемость авиационных конструкций.	2	4	-	3	-	9
Тема 3. Диагностические параметры.	2	4	-	3	-	9
Тема 4 Информационные основы технической диагностики.	2	4	-	3	-	9
Тема 5. Классификационные методы распознавания состояний.	2	4	-	3	-	9
Тема 6. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.	2	4	-	3	-	9
Тема 7. Инструментальные методы диагностики.	2	4	-	3	-	9
Тема 8. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации.	2	4	-	3	-	9
Всего за семестр	16	32	-	24	-	72
Промежуточная аттестация						36
Итого по дисциплине						108

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

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Термины и определения.

Общие положения. Знакомство с оборудованием и инструктаж по технике безопасности в лаборатории технической диагностики. Основные термины и определения дисциплины. Физические основы изменения надежности конструкций авиационной техники.

Тема 2. Повреждаемость авиационных конструкций.

Понятие повреждаемости авиационных конструкций. Механизмы повреждаемости, их влияние на выработку ресурса.

Тема 3. Диагностические параметры.

Основные диагностические параметры и признаки, сопровождающие изменение состояния авиационных конструкций.

Тема 4. Информационные основы технической диагностики.

Оценка и использование диагностической информации при эксплуатации авиационных конструкций. Энтропийные принципы распознавания состояний авиационных конструкций. Возникновение и оценка диагностической информации.

Тема 5. Классификационные методы распознавания состояний.

Классификационные методы распознавания. Метод Байеса. Методы статистических решений.

Тема 6. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.

Основы прогнозирования состояний авиационных конструкций. Условия построения диагностических моделей. Принципы построения доверительных интервалов в диагностических моделях.

Тема 7. Инструментальные методы диагностики.

Инструментальные методы распознавания состояний составных частей, узлов и элементов авиационной техники.

Тема 8. Информационное обеспечение процессов диагностирования.

Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны.

Задачи и структура систем сбора и обработки информации. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации. Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны. Структура службы диагностики в авиакомпаниях. Задачи подразделений лаборатории диагностики. Формирование диагноза по результатам обследования объектов (систем) АТ.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1-2. Введение Термины и определения. Физические основы изменения надежности конструкций авиационной техники.	4
2	Практическое занятие № 3-4. Повреждаемость авиационных конструкций. Механизмы повреждаемости, их влияние на выработку ресурса.	4
3	Практическое занятие № 5-6. Диагностические параметры и признаки, сопровождающие изменение состояния авиационных конструкций.	4
4	Практическое занятие № 7-8. Информационные основы технической диагностики. Энтропийные	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	принципы распознавания состояний авиационных конструкций.	
5	Практическое занятие № 9-10. Классификационные методы распознавания состояний.	4
6	Практическое занятие № 11-12. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.	4
7	Практическое занятие № 13-14. Инструментальные методы диагностики.	4
8	Практическое занятие № 15-16. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации. Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны.	4
Итого по дисциплине		32

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: Общие положения. Знакомство с оборудованием и инструктаж по технике безопасности в лаборатории технической диагностики. Основные термины и определения дисциплины. Физические основы изменения надежности конструкций авиационной техники Подготовка к устному опросу и докладу. [1-11]	3
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Понятие повреждаемости авиационных	3

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
	<p>конструкций. Механизмы повреждаемости, их влияние на выработку ресурса Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]</p>	
3	<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 диагностические параметры и признаки, сопровождающие изменение состояния авиационных конструкций. Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]</p>	3
4	<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: Оценка и использование диагностической информации при эксплуатации авиационных конструкций. Энтропийные принципы распознавания состояний авиационных конструкций. Возникновение и оценка диагностической информации. Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]</p>	3
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: Классификационные методы распознавания. Метод Байеса. Методы статистических решений Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]</p>	3
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: Основы прогнозирования состояний авиационных конструкций. Условия построения диагностических моделей. Принципы построения</p>	3

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (часы)
	доверительных интервалов в диагностических моделях. Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]	
7	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Инструментальные методы распознавания состояний составных частей, узлов и элементов авиационной техники. Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]	3
8	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Задачи и структура систем сбора и обработки информации. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации. Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны. Структура службы диагностики в авиакомпаниях. Задачи подразделений лаборатории диагностики. Формирование диагноза по результатам обследования объектов (систем) АТ. Подготовка к устному опросу и докладу [1-11]	3
Итого по дисциплине		24

5.7 Курсовые работы (проект)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрен.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Малкин, В.С. **Техническая диагностика**: Учеб. пособ. для вузов. / В. С. Малкин. - СПб.: Лань, 2014. - 272с.– ISBN- 978-00-1327287-0. Кол-во экз. 52

2 **Руководство по организации сбора, обработки и использования полетной информации в авиапредприятиях гражданской авиации**

Российской Федерации / – М.: Изд-во «Воздушный транспорт», 2002.– ISBN отсутствует . Кол-во экз. 45.

3 Ушаков, А.П. **Основы теории технической диагностики.** Методические указания под ред. д.т.н. А.П.Ушакова пособие / А.П. Ушаков., С.В. Пушкин, С.В. Тварадзе. – СПб.: Университет ГА., 2003. – 134 с. – ISBN отсутствует. Кол-во экз. 120.

4 Ушаков, А.П. **Методы и средства диагностирования:** Методические указания по изучению дисциплины и контрольные задания под ред. д.т.н. А.П.Ушакова / А.П. Ушаков, Г.Е. Иванов, С.И. Касаткин. – СПб.: Университет ГА., 2003. – 62 с. – ISBN отсутствует . Кол-во экз. 200.

б) дополнительная литература:

5 **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).

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

7 **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).

8 А. К. Гурвич, И. Н. Ермолов, С. Г. Сажин. **Неразрушающий контроль** /под ред. В. В. Сухорукова. кн. 1. Общие вопросы. Контроль проникающими веществами. - М.: Высшая школа, 1992. - ISBN 5-06-002165-3 - [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vactron.ru/index.php/library/lecture/106-a-k-gurvich-i-n-ermolov-s-g-sazhin-nerazrushayushchij-kontrol> , свободный.

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

9 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 10.10.2016).

10 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 10.01.2017).

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

11 **Консультант Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 10.01.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 14

«Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов».

Блок питания внешний

Кабель сигнальный

Весы PS 500g

Телевизор 48" черный Samsung UE48H5003Ak? LED

Мультимедийный проектор Panasonic PT-LB 80NTE

Экран размером 244*183 см на штативе

Ноутбук Acer Extensa 5620G-3A2G 16Mi

Принтер HL 2140R Brother

Твердометр динамический ТКМ-359 (3 шт.)

Экран Lumien Master Picture Matte White FiberGlass 152см

Парта (компл Парта 120*500*760мм + скамья 2-х местн.) - 8 шт.

«Стол преподавателя однотумбовый с тумбой приставной

Доска белая

Ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46Light

Октанометр

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 используются классические формы: лекции, практические занятия (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 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 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.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием IT - 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 в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Доклады выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение доклада предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Для этого используются ИТ-методы. Учебные мультимедийные материалы 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 «Техническая диагностика».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Техническая диагностика». 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.

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.

ИТ-методы используются при проведении всех видов занятий Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office (Power Point),

содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к произвольным показам, указанным слайдам в презентации, к различным текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

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

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 6 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на теоретические 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

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 экзамена 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 «Техническая диагностика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Экзамен по дисциплине проводится в 6 семестре.

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 (модулям)

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам: «Высшая математика», «Физика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Инженерная и компьютерная графика», «Химия», «Основы конструкции воздушных судов и авиационных двигателей»

Высшая математика

- 1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.
- 2 Правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного).
- 3 Производная сложной функции.
- 4 Производная обратной функции.
- 5 Таблица производных.
- 6 Дифференциал функции, его геометрический смысл.
- 7 Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

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.
- 5 Затухающие колебания.
- 6 Вынужденные колебания.
- 7 Резонанс.

Материаловедение и технология конструкционных материалов

- 1 Цель и методы исследования макроструктуры материала.
- 2 Основные методы исследования микроструктуры металла.
- 3 Механические свойства материалов.
- 4 Основные показатели механических свойств.
- 5 Прочность циклическая, характеристики.
- 6 Прочность, основные показатели.
- 7 Жаропрочность, основные показатели.

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.

Сопротивление материалов

- 1 Основные виды деформаций.
- 2 Что называется прочностью, жесткостью, и устойчивостью детали или конструкции?
- 3 Что такое напряжение?
- 4 Предел прочности.

Инженерная и компьютерная графика

- 1 Что называется масштабом?
- 2 Какие сечения предпочтительнее вынесенные или наложенные?
- 3 Какой конструкторский документ является основным для детали?

Основы конструкции воздушных судов и авиационных двигателей

- 1 Общие сведения о системе управления ВС. Системы управления рулями высоты и направления. Опишите принцип работы системы и конструктивные особенности.
- 2 Назначение и состав воздушной системы.
- 3 Закон удельной прочности.

Химия

- 1 Каков состав противообледенительного раствора?
- 2 Особенности металла алюминия.
- 3 Что такое композитные материалы.
- 4 Свойства керосина и его состав.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
ОК-5: Способностью к самоорганизации и самообразованию. Знать: - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся основ теории диагностики объектов эксплуатации; физических процессов, сопровождающих	<i>Понимает:</i> - методы и приемы самоорганизации в получении и систематизации знаний; методику самообразования, касающуюся основ теории диагностики объектов эксплуатации; физических процессов, сопровождающих возникновение и развитие дефектов в узлах и механизмах; принципы,	На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины. Знания обучающихся оцениваются по четырехбальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка «отлично» при приеме экзамена

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>возникновение и развитие дефектов в узлах и механизмах; принципы, заложенные в процедуры распознавания технического состояния изделия; методы контроля технического состояния; способы выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозирования технического состояния на последующий период; методы контроля с использованием современных диагностических приборов: основы расчетных и экспериментальных методов оценки прочности и работоспособности объектов диагностирования; физическую природу и способы оценки влияния накопленных повреждений на работоспособность деталей и узлов изделий авиационной техники при функционировании; методы оценки влияния эксплуатационных факторов и условий эксплуатации на надежность конструкции и безопасность полетов; причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках.</p>	<p>заложенные в процедуры распознавания технического состояния изделия; методы контроля технического состояния; способы выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозирования технического состояния на последующий период; методы контроля с использованием современных диагностических приборов: основы расчетных и экспериментальных методов оценки прочности и работоспособности объектов диагностирования; физическую природу и способы оценки влияния накопленных повреждений на работоспособность деталей и узлов изделий авиационной техники при функционировании; методы оценки влияния эксплуатационных факторов и условий эксплуатации на надежность конструкции и безопасность полетов; причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках.</p>	<p>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 проследивать 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.</p> <p>Оценка «хорошо» при приеме экзамена выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.</p>
<p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для исследования и анализа причины отказов и неисправностей; анализ физических процессов, сопровождающих возникновение и развитие</p>	<p><i>Применяет:</i> процессы овладения информацией, отобранной и структурированной для исследования и анализа причины отказов и неисправностей; анализ физических процессов, сопровождающих возникновение и развитие дефектов в узлах и</p>	<p>«удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отсутствие грамотного,</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>дефектов в узлах и механизмах; распознавать техническое состояния изделия; контролировать техническое состояние; решать задачи выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозировать техническое состояния на последующий период; применять методы технической диагностики и неразрушающего контроля с использованием современных диагностических приборов; решать задачи повышения безопасности, надежности и эффективности эксплуатации и ремонта авиационной техники.</p>	<p>механизмах; распознавать техническое состояния изделия; контролировать техническое состояние; решать задачи выявления дефектов на ранней стадии развития и прогнозировать техническое состояния на последующий период; применять методы технической диагностики и неразрушающего контроля с использованием современных диагностических приборов; решать задачи повышения безопасности, надежности и эффективности эксплуатации и ремонта авиационной техники.</p>	<p>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. Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос. Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и</p>
<p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний; методами анализа нарушения работоспособности, методами контроля технического состояния воздушных судов; принципами использования методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля для оценки технического состояния изделий авиационной техники.</p>	<p><i>Анализирует:</i> технологии организации процесса самообразования, способы планирования, организации, самоконтроля и самооценки знаний; методы анализа нарушения работоспособности, методами контроля технического состояния воздушных судов; принципы использования методов и средств технической диагностики и неразрушающего контроля для оценки технического состояния изделий авиационной техники.</p>	<p>Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос. Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и</p>
<p>ПК-15: Способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов</p>	<p><i>Понимает:</i> конструкцию основных узлов изделий авиационной техники и инженерные принципы, положенные в их основу; влияние конструктивных особенностей основных</p>	<p>Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <p>- конструкцию основных узлов изделий авиационной техники и инженерные принципы, положенные в их основу; влияние конструктивных особенностей основных узлов изделий авиационной техники и влияние эксплуатационных параметров на их свойства; физико-химические процессы, сопровождающие эксплуатацию изделий авиационной техники; как провести оценку технического состояние; как выявить и определить причины возникновения отказов и неисправностей, разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние объектов в процессе эксплуатации; принципы и основные положения системы технического обслуживания и ремонтов изделий авиационной техники; системы технического контроля и диагностирования; виды ремонтов, условия и результаты, достигаемые ими с точки зрения восстановления и поддержания технического состояния; причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках.</p>	<p>узлов изделий авиационной техники и влияние эксплуатационных параметров на их свойства; физико-химические процессы, сопровождающие эксплуатацию изделий авиационной техники; как провести оценку технического состояние; как выявить и определить причины возникновения отказов и неисправностей, разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние объектов в процессе эксплуатации; принципы и основные положения системы технического обслуживания и ремонтов изделий авиационной техники; системы технического контроля и диагностирования; виды ремонтов, условия и результаты, достигаемые ими с точки зрения восстановления и поддержания технического состояния; причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках.</p>	<p>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>Уметь:</p> <p>- исследовать и</p>	<p><i>Применяет:</i></p> <p>умение исследовать и</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>анализировать причины отказов и неисправностей изделий авиационной техники; прогнозировать техническое состояние и оценивать риски возникновения отказов при действии внешних и внутренних факторов, характерных для полетного цикла; выявлять причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние изделий и систем в процессе эксплуатации; разрабатывать и оценивать эффективность систем технического обслуживания и ремонтов.</p>	<p>анализировать причины отказов и неисправностей изделий авиационной техники; прогнозировать техническое состояние и оценивать риски возникновения отказов при действии внешних и внутренних факторов, характерных для полетного цикла; выявлять причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние изделий и систем в процессе эксплуатации; разрабатывать и оценивать эффективность систем технического обслуживания и ремонтов.</p>	
<p>Владеть: - методами контроля технического состояния изделий авиационной техники; методами расчета и обоснования достаточности и эффективности комплектов ЗИП; оценивать техническое состояние основных элементов и деталей изделий авиационной техники при действии внешних и внутренних факторов, характерных для полетного цикла; выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое</p>	<p><i>Анализирует:</i> методы контроля технического состояния изделий авиационной техники; методами расчета и обоснования достаточности и эффективности комплектов ЗИП; оценивать техническое состояние основных элементов и деталей изделий авиационной техники при действии внешних и внутренних факторов, характерных для полетного цикла; выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
состояние в процессе эксплуатации; самостоятельно разрабатывать систему технического обслуживания и ремонтов авиационной техники в целях продления сроков службы и ресурса, поддержания и сохранения летной годности воздушных судов	состояние в процессе эксплуатации; самостоятельно разрабатывать систему технического обслуживания и ремонтов авиационной техники в целях продления сроков службы и ресурса, поддержания и сохранения летной годности воздушных судов	

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

Тема 1. Введение. Термины и определения

- 1 Что называют технической диагностикой?
- 2 Оборудование лаборатории технической диагностики.
- 3 Правила техники безопасности при работе с оборудованием
- 4 Основные термины дисциплины Техническая диагностика.
- 5 Основные определения дисциплины.
- 6 Физические основы изменения надежности конструкций авиационной техники.

Тема 2. Повреждаемость авиационных конструкций.

- 1 Понятие повреждаемости авиационных конструкций.
- 2 Механизмы повреждаемости.
- 3 Влияние повреждаемости на выработку ресурса.

Тема 3. Диагностические параметры.

- 1 Что такое диагностический параметр?
- 2 Основные диагностические параметры.
- 3 Параметры и признаки, сопровождающие изменение состояния авиационных конструкций.

Тема 4. Информационные основы технической диагностики.

- 1 Оценка и использование диагностической информации при эксплуатации авиационных конструкций.
- 2 Энтропийные принципы распознавания состояний авиационных конструкций.
- 3 Возникновение и оценка диагностической информации.

Тема 5. Классификационные методы распознавания состояний.

- 1 Классификационные методы распознавания.
- 2 Метод Байеса.
- 3 Методы статистических решений.

Тема 6. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.

- 1 Основы прогнозирования состояний авиационных конструкций.
- 2 Условия построения диагностических моделей.
- 3 Принципы построения доверительных интервалов в диагностических моделях.

Тема 7. Инструментальные методы диагностики.

- 1 Что такое инструментальный метод?
- 2 Основные инструментальные методы технической диагностики.
- 3 Распознавания состояний составных частей, узлов и элементов авиационной техники инструментальными методами.

Тема 8. Информационное обеспечение процессов диагностирования.
Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны.

- 1 Задачи и структура систем сбора и обработки информации.
- 2 Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны.
- 3 Задачи подразделений лаборатории диагностики.

9.6.2 Примерный перечень тем докладов для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам (для практических занятий)

- 1 Основные направления развития технической диагностики.
- 2 Типовые модели деградационных процессов в механизмах и узлах.
- 3 Современные аппаратные средства диагностирования.
- 4 Алгоритмы обработки информации о техническом состоянии объектов диагностирования.
- 5 Диагностические модели в изделий авиационной техники.
- 6 Задачи распознавания образов и их место в технической диагностике.

- 7 Организация работы диагностической лаборатории на авиапредприятии.
- 8 Технологии диагностических операций при проведении регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту изделий авиационной техники.

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

- 1 Термины и определения технической диагностики.
- 2 Постановка задачи распознавания состояния технических объектов.
- 3 Краткая характеристика методов диагностирования.
- 4 Классификация методов диагностирования.
- 5 Колебательные и волновые процессы в механизмах и конструкциях.
- 6 Колебания систем с сосредоточенными параметрами.
- 7 Схема процесса изменения состояния механизма.
- 8 Типы связей между структурными и диагностическими параметрами.
- 9 Разбиение двумерного пространства признаков.
- 10 Колебательная система с одной степенью свободы.
- 11 Частотные характеристики импеданса.
- 12 Частотные характеристики входных импедансов.
- 13 Параметры для синусоидального процесса.
- 14 Сигнал и спектр вибрации дефектного механизма.
- 15 Представление вибросигнала в виде спектра.
- 16 Упругие волны в бесконечных и ограниченных структурах.
- 17 Распространение плоской волны в произвольном направлении.
- 18 Формы изгибных колебаний стержня на шарнирных опорах.
- 19 Зависимость амплитуды вынужденных колебаний стержня от номера моды.
- 20 Цифровые методы обработки диагностических сигналов
- 21 Дискретное цифровое представление непрерывных сигналов.
- 22 Спектральный анализ
- 23 Цифровые фильтры
- 24 АЧХ фильтра нижних частот
- 25 АЧХ фильтров верхних частот и полосовых фильтров.
- Построение динамической и математической модели объектов контроля
- 26 Схема формирования сигнала на выходе многомерной системы
- 27 Анализ динамических сил, действующих в механизмах, и их связь с дефектами основных узлов
- 28 Спектр амплитудно-модулированной силы
- 29 Изменения амплитуды, фазы и частоты гармонических модулированных возмущений.
- 30 Анализ реальных сигналов вибрации

- 31 Спектр мощности вибрационного сигнала с детерминированными и случайными составляющими.
- 32 Связь структурных и диагностических параметров при моделировании и анализе дефектов в типовых узлах механизмов
- 33 Последовательность обработки сигнала для выявления дефектов механизма по спектру огибающей вибрации.
- 34 Дефекты ротора с лопатками.
- 35 Моделирование дефекта лопатки ротора турбины.
- 36 Дефекты зубчатых передач.
- 37 Сигнал и спектр вибрации исправной зубчатой передачи.
- 38 Моделирование дефекта эксцентриситета зубчатого венца шестерни.
- 39 Дефекты подшипниковых узлов.
- 40 Стадии развития дефектов в подшипнике качения.
- 41 Дефекты потокосоздающих систем и насосов.
- 42 Спектр вибрации и спектр огибающей вибрации при наличии и отсутствии кавитации.
- 43 Дефекты электромашинных агрегатов.
- 44 УЗ контроль детали с использованием наклонного преобразователя.
- 45 Основные понятия теории электромагнитных методов неразрушающего контроля.
- 46 Классификация систем распознавания.
- 47 Методы теории статистических решений.
- 48 Критерий Байеса.
- 49 Минимаксный критерий.
- 50 Критерий Неймана-Пирсона.
- 51 Методы прогнозирования технического состояния механизмов и систем.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Техническая диагностика» 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 «Техническая диагностика». 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, 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.

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 обучающимися 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 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, 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 "Техническая диагностика" 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 «Авиационной техники и диагностики» №24

« 11 » января 2016 года, протокол № 1

Разработчик:

К.Т.Н.

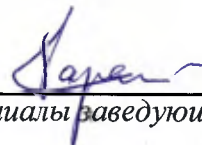


Любимов И.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

д.т.н., с.н.с, доцент



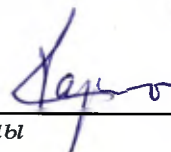
Тарасов В.Н.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., с.н.с, доцент



Тарасов В.Н.

ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» января 2016 года, протокол № 3.

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»).