

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**

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



«16» апреля 2019года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техническая диагностика**

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

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

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2019

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Техническая диагностика» являются формирование знаний, умений, навыков и способностью и готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования; способностью и готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования; способностью и готовностью разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг; способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники; способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники; компетенций 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;
- 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;
- законодательными и нормативными правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды;
- требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;
- изучение процессов контроля с использованием современных диагностических приборов;
- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;

- современными средствами измерений и методами проведения измерений;
- методами контроля технического состояния воздушных судов.
- повышения безопасности, надежности и эффективности эксплуатации и ремонта авиационной техники.

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

## **2 Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Техническая диагностика» представляет собой дисциплину по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Экология», «Механика», «Термодинамика и теплопередача», «Воздушное право», «Организация воздушного движения».

Дисциплина «Техническая диагностика» является обеспечивающей для дисциплин: «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов» и формирует соответствующие знания, умения и компетенции, необходимые для изучения этих дисциплин.

Дисциплина изучается на 4 курсе.

## **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
1.Способностью и готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности (ПК-34).	Знать: - правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; основы взаимодействия человека с производственной средой; последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов; средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</li> <li>применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности;</li> <li>идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательными и нормативными правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды;</li> <li>требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</li> <li>навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>
<p>2. Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности эксплуатируемого оборудования (ПК-60).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатацию воздушных судов, силовых установок и систем воздушных судов, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;</li> <li>организация работ по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры</li> <li>организацию безопасного ведения работ по монтажу и наладке оборудования;</li> </ul>



Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации воздушных судов;</li> <li>организовать и осуществлять контроль технического состояния АТ при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры;</li> <li>организовать и проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.</li> </ul>
<p>3. Способностью и готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-63).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> <li>условия равновесия систем сил и возможности практического применения этих условий при решении профессиональных задач;</li> <li>принципы составления аналитических моделей движения механических объектов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</li> </ul>
<p>4. Способностью и готовностью разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг (ПК-90).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, основные определения и формулировки, используемые при характеристике состояния безопасности полетов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач; применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений; навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством в практической деятельности.</li> </ul>
<p>5. Способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники (ПСК-9.2).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей; ограничения параметров авиационных двигателей; влияние атмосферных условий на характеристики авиационных двигателей; принципы проектирования авиационных двигателей; конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать причины изменения параметров авиационных двигателей в процессе</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>эксплуатации; оценивать влияние атмосферных условий на характеристики авиационных двигателей; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</p> <p>Владеть: - методами контроля технического состояния воздушных судов.</p>
<p>б. Способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники (ПСК-9.7).</p>	<p>Знать: - конструкцию авиационных двигателей и их систем; принципы работы узлов и систем авиационных двигателей; условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>Уметь: - анализировать причины отказов и неисправностей авиационных двигателей; исследовать причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках; организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов; исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов; организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов; организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов; организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации воздушных судов;</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формами и методами технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>методами сборки и разборки воздушных судов.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		4
Общая трудоемкость дисциплины	252	252
Контактная работа:	22,5	22,5
лекции	10	10
практические занятия	10	10
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	223	223
Промежуточная аттестация:	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5

#### 5 Содержание дисциплины

##### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-34	ПК-60	ПК-63	ПК-90	ПСК-9.2	ПСК-9.7		
Тема 1. Введение. Термины и	25							ВК,Л,	У,

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК-34	ПК-60	ПК-63	ПК-90	ПСК-9.2	ПСК-9.7		
определения.		+	+	+	+	+	+	ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	ДОК
Тема 2. Повреждаемость авиационных конструкций.	26	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 3. Диагностические параметры.	30	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 4. Информационные основы технической диагностики.	30	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 5. Классификационные методы распознавания состояний.	32	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 6. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.	32	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 7. Инструментальные методы диагностики.	34	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Тема 8. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации.	34	+	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, МРК, ПЗ, СРС	У, ДОК
Всего за курс	243								
Промежуточная аттестация	9								
Итого по дисциплине	252								



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

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Введение. Термины и определения.	1	1	-	-	23	-	25
Тема 2. Повреждаемость авиационных конструкций.	1	1	-	-	24	-	26
Тема 3. Диагностические параметры.	1	1	-	-	28	-	30
Тема 4 Информационные основы технической диагностики.	1	1	-	-	28	-	30
Тема 5. Классификационные методы распознавания состояний.	1	1	-	-	30	-	32
Тема 6. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.	1	1	-	-	30	-	32
Тема 7. Инструментальные методы диагностики.	2	2	-	-	30	-	34
Тема 8. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации.	2	2	-	-	30	-	34
Всего за курс	10	10			223		243
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							252

## 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	Трудо-емкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. Введение. Термины и определения. Физические основы изменения надежности конструкций авиационной техники.	1
2	Практическое занятие № 1. Повреждаемость авиационных конструкций. Механизмы повреждаемости, их влияние на выработку ресурса.	1
3	Практическое занятие № 2. Диагностические параметры и признаки, сопровождающие изменение состояния авиационных конструкций.	1
4	Практическое занятие № 2. Информационные	1

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	основы технической диагностики. Энтропийные принципы распознавания состояний авиационных конструкций.	
5	Практическое занятие № 3. Классификационные методы распознавания состояний.	1
6	Практическое занятие № 3. Прогнозирование состояний авиационных конструкций.	1
7	Практическое занятие № 4. Инструментальные методы диагностики.	2
8	Практическое занятие № 5. Информационное обеспечение процессов диагностирования авиатехники в гражданской авиации. Организация служб диагностики в авиакомпаниях страны.	2
Итого по дисциплине		10

### 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 [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу.	23
2	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление	24

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	конспектов: Понятие повреждаемости авиационных конструкций. Механизмы повреждаемости, их влияние на выработку ресурса [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу	
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: Основные диагностические параметры и признаки, сопровождающие изменение состояния авиационных конструкций [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу	28
4	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 [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу	28
5	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 [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу	30
6	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	30

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	диагностических моделей. Принципы построения 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 [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу	30
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 [1-11]. Подготовка к устному опросу и докладу	30
Итого по дисциплине		107

### 5.7Курсовые 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, 2013. - 272с.– ISBN- 978-00-1327287-0. Количество экземпляров 52.



2 **Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок** [Электронный ресурс]: электрон. конспект лекций / [Г. М. Макарьянц, А. Н. Крючков, В. П. Шорин, А. Г. Гимадиев] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т) (СГАУ). - Самара, 2011. Режим доступа: <http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-posobiya/Avtomatika-i-regulirovanie-aviacionnyh-dvigateli-i-energeticheskikh-ustanovok-Elektronnyi-resurs-elektron-konspekt-lekcii-54690> , свободный (дата обращения 21.12.2017)

3 Кузнецов, А. В. **Технология идентификации ГТД как объекта регулирования (ОР) в диапазоне изменения возмущающих воздействий** [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / А. В. Кузнецов, Г. М. Макарьянц ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева. - Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2017. Режим доступа:<http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-materialy/Tehnologiya-identifikacii-GTD-kak-obekta-regulirovaniya-OR-v-diapazone-izmeneniya-vozmushaushih-vozdeistvii-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-71518>свободный (дата обращения 21.12.2017).

б) дополнительная литература

4 **Крылья Родины**: ежемесячный национальный авиационный журнал. - Москва: ООО "Редакция журнала "Крылья Родины", 1950-.; ISSN 0130-2701 (подписка 2008-2018).

5 **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 2008-2018).

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

6 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 21.12.2017).

7 **Методическое руководство по применению рентгеновского метода неразрушающего контроля для оценки технического состояния изделий авиационной техники** / – М., 1980.– ISBN отсутствует. Количество экземпляров 10.

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

8 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 21.12.2017).

9 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 21.12.2017).

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

10 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 21.12.2017).

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

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

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Ауд. 14\* Лаборатория «Материаловедения и технологии конструкционных материалов»:

Блок питания внешний

Кабель сигнальный

Весы PS 500g

Телевизор 48” черный SamsungUE48H5O03Ak? LED

Мультимедийный проектор PanasonicPT-LB 80NTE

Экран размером 244\*183 см на штативе

Ноутбук AcerExtensa 5620G-3A2G 16Mi

Принтер HL 2140R Brother

Твердометр динамический ТКМ-359 (3 шт.)

ЭкранLumien Master Picture Matte WhiteFiberGlass 152см

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

«Стол преподавателя однотумбовый с тумбой приставной

Доска белая

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 26 «Диагностики и неразрушающего контроля технических систем».

Лицензионноепрограммноеобеспечение:Microsoft Windows 7 Professional,Microsoft Windows Office Standard 2007.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

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

В процессе преподавания дисциплины «Техническая диагностика» используются классические формы и ИТ-методы обучения: 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 перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина.

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.

Интерактивные лекции проводятся в форме проблемных лекций, начинающиеся с постановки проблемы, которую необходимо решить в процессе изложения материала в ходе дискуссии. Интерактивные лекции проводятся по темам 1-8 в общем количестве 10 часов. Так же интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением), которые проводятся по темам 1-8 в общем количестве 10 часов.

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

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей. Для этого используются ИТ-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MSOffice 2007 (PowerPoint), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам MicrosoftOfficeWord, листам MicrosoftOfficeExcel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия

доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Системы воздушных судов и авиационных двигателей». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и IT-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 (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с IT-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Интерактивные IT-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий (20 часов, п. 5.1). Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office 2007 (PowerPoint), 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 входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

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

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

Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, являющийся 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. 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 благополучно пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

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

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

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

#### **Шкалы оценивания**

*Проведение устного опроса, в том числе входного контроля*

«Отлично»: обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос.

«Хорошо»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы.

«Удовлетворительно»: обучающийся не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

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



### *Доклад*

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

Доклад, не соответствующий требованиям, оценивается на «неудовлетворительно».

Доклад, соответствующий требованиям не полностью, может быть оценено на «хорошо» или на «удовлетворительно».

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

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

Основаниями для выставления оценки «удовлетворительно» являются: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса; использование в сообщении устаревших сведений.

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

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

По итогам освоения дисциплины «Техническая диагностика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ПК-34; ПК-60; ПК-63; ПК-90; ПСК-9.2; ПСК-9.7.

Экзамен по дисциплине проводится в период экзаменационной сессии 4 курса обучения. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все

требования учебной программы. Экзамен принимается лектором данного потока, а также, преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине; в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Во время подготовки студенты могут пользоваться материальным обеспечением экзамена, перечень которого утверждается заведующим кафедрой.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами на 4 курсе, по билетам в устной форме в специально подготовленных учебных классах. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат два вопроса по теоретической части дисциплины и один практический вопрос.

В ходе подготовки к экзамену проводить консультации, побуждающие студентов к активной самостоятельной работе. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене. Консультации должны решать вопросы психологической подготовки студентов к экзамену, создавать нужный настрой и вселять студентам уверенность в своих силах.

Староста представляет группу экзаменатору. Экзаменатор кратко напоминает студентам порядок проведения экзамена, требования к объему и методике изложения материала по вопросам билетов и т.д. После чего часть студентов вызывается для сдачи экзамена, остальные студенты располагаются в другой аудитории.

Вызванный студент - после доклада о прибытии для сдачи экзамена, представляет экзаменатору свою зачетную книжку, берет билет, получает чистые листы для записей и после разрешения садится за рабочий стол для подготовки. На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается экзамен, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета у доски. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

### **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**

«Экология»

1. Структура биосферы.
2. Основные глобальные экологические кризисы современности.
3. Современные технологии и технические средства, используемые при решении задач защиты природы.
4. Нормативные акты и стандарты по защите природы.

«Механика»

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

«Термодинамика и теплопередача»

1. Газ как рабочее тело термодинамической системы.
2. Свойства движущегося газа.
3. Термодинамика газового потока.
4. Методы тепловой защиты.

«Воздушное право»

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

«Организация воздушного движения»

1. Задачи и виды ОВД.
2. Количественные характеристики воздушного движения.
3. Принципы деления воздушного пространства.
4. Организационная структура органов ОВД.

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

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
<p>1. Способностью и готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности(ПК-34).</p>	<p>Знать:  - правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; основы взаимодействия человека с производственной средой; последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов; средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;  Уметь:  - использовать основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности</p>	<p>Применяет:  - правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; основы взаимодействия человека с производственной средой; последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов; средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;  Применяет:  - использовать основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности</p>	<p>Описывает и оценивает:  - правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; основы взаимодействия человека с производственной средой; последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов; средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;  Демонстрирует знания:  - использовать основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; применять законодательные и нормативные правовые акты в</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	<p>жизнедеятельности; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <p>Владеть: - законодательными и нормативными правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</p>	<p>жизнедеятельности; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <p>Анализирует: - законодательными и нормативными правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности;</p>	<p>области обеспечения безопасности жизнедеятельности; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <p>Дает оценку: - законодательными и нормативными правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды; требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим</p>



Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	<p>навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>	<p>навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>	<p>аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>
<p>2. Способностью и готовностью осуществлять проверку работоспособности и эксплуатируемого оборудования (ПК-60).</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатацию воздушных судов, силовых установок и систем воздушных судов, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;</li> <li>организация работ по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры</li> <li>организацию безопасного ведения работ по монтажу и наладке оборудования;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими</li> </ul>	<p><b>Применяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатацию воздушных судов, силовых установок и систем воздушных судов, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;</li> <li>организация работ по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры</li> <li>организацию безопасного ведения работ по монтажу и наладке оборудования;</li> </ul> <p><b>Применяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими</li> </ul>	<p><b>Описывает и оценивает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатацию воздушных судов, силовых установок и систем воздушных судов, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;</li> <li>организация работ по обслуживанию и ремонту воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры</li> <li>организацию безопасного ведения работ по монтажу и наладке оборудования;</li> </ul> <p><b>Демонстрирует знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными</li> </ul>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	<p>правила технической эксплуатации воздушных судов; организовать и осуществлять контроль технического состояния АТ при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; организовать и проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.</li> </ul>	<p>правила технической эксплуатации воздушных судов; организовать и осуществлять контроль технического состояния АТ при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; организовать и проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства;</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.</li> </ul>	<p>правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации воздушных судов; организовать и осуществлять контроль технического состояния АТ при эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; организовать и проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства;</p> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>навыками выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.</li> </ul>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
<p>3. Способностью и готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать и обеспечивать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-63).</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; условия равновесия систем сил и возможности практического применения этих условий при решении профессиональных задач;</li> <li>принципы составления аналитических моделей движения механических объектов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и</li> </ul>	<p><b>Применяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; условия равновесия систем сил и возможности практического применения этих условий при решении профессиональных задач;</li> <li>принципы составления аналитических моделей движения механических объектов;</li> </ul> <p><b>Применяет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul> <p><b>Анализирует:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и</li> </ul>	<p><b>Описывает и оценивает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; условия равновесия систем сил и возможности практического применения этих условий при решении профессиональных задач;</li> <li>принципы составления аналитических моделей движения механических объектов;</li> </ul> <p><b>Демонстрирует знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</li> </ul> <p><b>Дает оценку:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета на прочность деталей</li> </ul>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	динамических нагрузках при решении профессиональных задач.	динамических нагрузках при решении профессиональных задач.	конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.
4. Способностью и готовностью разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эффективности эксплуатации воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры, разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства, обеспечению авиационной безопасности, обеспечению качества работ и услуг (ПК-90).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, основные определения и формулировки, используемые при характеристике состояния безопасности полетов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач; применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений; навыками использования</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, основные определения и формулировки, используемые при характеристике состояния безопасности полетов;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач; применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений; навыками использования</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, основные определения и формулировки, используемые при характеристике состояния безопасности полетов;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить контроль качества конструкционных материалов при решении профессиональных задач; применять основные положения технического регулирования и управления качеством в практической деятельности;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными средствами измерений и методами проведения измерений;</li> </ul>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	основных положений технического регулирования и управления качеством практической деятельности.	основных положений технического регулирования и управления качеством практической деятельности.	навыками использования основных положений технического регулирования и управления качеством практической деятельности.
5. Способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники (ПСК-9.2).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>ограничения параметров авиационных двигателей;</li> <li>влияние атмосферных условий на характеристики авиационных двигателей;</li> <li>принципы проектирования авиационных двигателей;</li> <li>конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать причины изменения параметров авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> <li>оценивать влияние атмосферных условий на характеристики авиационных</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>ограничения параметров авиационных двигателей;</li> <li>влияние атмосферных условий на характеристики авиационных двигателей;</li> <li>принципы проектирования авиационных двигателей;</li> <li>конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать причины изменения параметров авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> <li>оценивать влияние атмосферных условий на характеристики авиационных</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы работы авиационных двигателей;</li> <li>ограничения параметров авиационных двигателей;</li> <li>влияние атмосферных условий на характеристики авиационных двигателей;</li> <li>принципы проектирования авиационных двигателей;</li> <li>конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать причины изменения параметров авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> <li>оценивать влияние атмосферных условий на</li> </ul>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	<p>двигателей; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</p> <p>Владеть: - методами контроля технического состояния воздушных судов.</p>	<p>двигателей; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</p> <p>Анализирует: - методами контроля технического состояния воздушных судов.</p>	<p>характеристики авиационных двигателей; разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов; Дает оценку: - методами контроля технического состояния воздушных судов.</p>
<p>6. Способностью организовывать и осуществлять поиск и устранение неисправностей авиационной техники (ПСК-9.7).</p>	<p>Знать: - конструкцию авиационных двигателей и их систем; принципы работы узлов и систем авиационных двигателей; условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>Уметь: - анализировать причины отказов и неисправностей авиационных двигателей; исследовать причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и</p>	<p>Применяет: - конструкцию авиационных двигателей и их систем; принципы работы узлов и систем авиационных двигателей; условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>Применяет: - анализировать причины отказов и неисправностей авиационных двигателей; исследовать причины потери прочности деталей авиационных двигателей при статических и</p>	<p>Описывает и оценивает: - конструкцию авиационных двигателей и их систем; принципы работы узлов и систем авиационных двигателей; условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>Демонстрирует знания: - анализировать причины отказов и неисправностей авиационных двигателей; исследовать причины потери прочности деталей авиационных</p>



Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	<p>динамических нагрузках;  организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;  исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;  организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;  организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;  организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации воздушных судов;</p> <p>Владеть:  - формами и методами технического обслуживания и</p>	<p>динамических нагрузках;  организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;  исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;  организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;  организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;  организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации воздушных судов;</p> <p>Анализирует:  - формами и методами технического обслуживания и</p>	<p>двигателей при статических и динамических нагрузках;  организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;  исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;  организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;  организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;  организовывать, обеспечивать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт воздушных судов в соответствии с нормативными правовыми актами, устанавливающими правила технической эксплуатации воздушных судов;</p> <p>Дает оценку:  - формами и методами</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии
	ремонта воздушных судов; навыками технического обслуживания авиационных двигателей; навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов; методами сборки и разборки воздушных судов.	ремонта воздушных судов; навыками технического обслуживания авиационных двигателей; навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов; методами сборки и разборки воздушных судов.	технического обслуживания и ремонта воздушных судов; навыками технического обслуживания авиационных двигателей; навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов; методами сборки и разборки воздушных судов.

### Экзамен

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

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

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

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

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

Оценка «не удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытное 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 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.

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

### **9.6.1. Примерный перечень контрольных вопросов и задания для проведения текущего контроля успеваемости по лекционным темам**

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

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

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

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

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

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

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

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

Интерактивными являются практические занятия в форме метода развивающейся кооперации (решение задач в группах с последующим обсуждением).

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, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному 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.

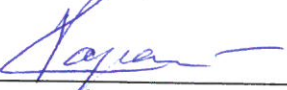
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

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

«26» декабря 2018 года, протокол № 5-1.

Разработчики:

К.Т.Н.  Любимов И.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:  
Д.Т.Н., доцент, с.н.с.  Тарасов В.Н.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

  Петрова Т.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «16» апреля 2019 года, протокол №5.