


**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 2019 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности

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
очная

Санкт-Петербург
2019

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы теории надежности» являются формирование знаний, умений, навыков и способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии; способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения; способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда; способностью и готовностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности; владением методами экономической оценки научных исследований, интеллектуального труда; способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; способностью формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения для успешной профессиональной деятельности выпускника в области основных понятии теории надежности и распределения случайных величин, приобретение студентами знания методов сбора, обработки, математического анализа и передачи информации при решении прикладных задач анализа, контроля и обеспечения надежности в объеме, необходимом для подготовки специалистов, осуществляющих техническую и летно-техническую эксплуатацию отечественной и зарубежной авиационной техники в гражданской авиации.

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение студентами основных понятий об объектах надежности и свойствах надежности технических систем, работоспособном и неработоспособном состояниях, отказах и их классификации;
- номенклатуре показателей надежности и их статистико-вероятностной природе;
- изучение основных положений теории надежности технических систем, включая представление о стохастической природе процессов, законах распределения случайных величин и области их применения;
- изучение подходов к постановке и решению задач анализа, оценки и контроля надежности;
- формирование минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;
- формирование методов и навыков расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач;

- ознакомление с типовыми моделями отказов и процессов, являющихся причинами их возникновения;
- формирование навыков самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности;
- формирование навыков формализации проблем, встречающихся в профессиональной деятельности;
- решению вопросов контроля технического состояния и повышения качества и надежности авиационной техники;
- ознакомление с основными путями и способами обеспечения надежности изделий авиационной техники на разных этапах жизненного цикла.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы теории надежности» представляет собой дисциплину по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Психология и педагогика», «Введение в специальность», «Экономика».

Дисциплина «Основы теории надежности» является обеспечивающей для дисциплин: «Горюче-смазочные материалы и специальные жидкости», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Гидравлика», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей», «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Надежность авиационной техники», «Управление качеством», «Теория статистики».

Дисциплина «Основы теории надежности» изучается на 1 курсе.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Основы теории надежности» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1 Способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии (ОК-2).	Знать: - основные понятия, законы и модели механики; - физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; Уметь: - использовать основные элементы теоретической механики, основы конструирования и

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины; - методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.
<p>2 Способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы общей теории прочности конструкции; - факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции; - механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов; - современные методы и способы производства материалов и изделий из них; - строение и свойства конструкционных материалов; - изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности.
<p>3 Способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; - технико-экономические особенности функционирования воздушного транспорта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
самостоятельно вести поиск работы на рынке труда (ПК-1).	<p>текущих проблемах экономики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами микро- и макроэкономики при решении профессиональных задач; - методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий.
4 Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; - основы общей теории прочности конструкции; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.
5 Способностью и готовностью разрабатывать и реализовывать инновационные инвестиционные проекты (ПК-41).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - экономическое планирование и прогнозирование; - типы экономических систем; - суть экономических моделей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; - пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий.
6 Способностью и	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>готовностью оценивать основные риски функционирования структурных подразделений авиационного предприятия (ПК-42).</p>	<p>- экономические основы производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий;</p> <p>- показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий;</p> <p>Уметь:</p> <p>- выполнять анализ показателей производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий;</p> <p>- рассчитывать технико-экономические показатели использования воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами производственного планирования эксплуатационной деятельности авиационных предприятий.</p>
<p>7 Владением современными концепциями организационного поведения и управления человеческими ресурсами (ПК-45).</p>	<p>Знать:</p> <p>- управления персоналом организации;</p> <p>- мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала; причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации;</p> <p>Уметь:</p> <p>- поддерживать развитие деловых коммуникаций;</p> <p>- оценивать качество и результативность труда персонала;</p> <p>- прогнозировать и планировать потребность в персонале;</p> <p>- координировать работу персонала;</p> <p>Владеть:</p> <p>- приемами и методами работы с персоналом;</p> <p>- методами управления нововведениями в кадровой работе;</p> <p>- методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>
<p>8 Готовностью к критическому анализу стратегии и тактики финансового менеджмента предприятий</p>	<p>Знать:</p> <p>- законодательство и нормативные правовые акты Российской Федерации в области менеджмента качества;</p> <p>- международные стандарты менеджмента качества;</p> <p>- сущность и содержание менеджмента качества и</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
воздушного транспорта (ПК-48).	<p>преимущества внедрения системы менеджмента качества в авиационных предприятиях;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения международных стандартов менеджмента качества в профессиональной деятельности; использовать совокупность структур, методик, процессов и ресурсов систем менеджмента качества в практической деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами менеджмента качества в системе эффективного управления производственно-хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.
<p>9 Способностью и готовностью осуществлять поиск источников инвестиций инновационных проектов авиационных предприятий с использованием основных методов финансового менеджмента (ПК-49).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологию проектирования и реализации систем менеджмента качества; - методы контроля менеджмента качества в авиационных предприятиях; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы управления качеством в целях эффективного управления деятельностью авиационных предприятий; - разрабатывать мероприятия и организовывать реализацию процессов менеджмента качества; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с системами менеджмента качества в авиационных предприятиях.
<p>10 Способностью и готовностью использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной и социальной деятельности (ПК-50).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотношение природных и социальных факторов в становлении психики; - основы социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп; - основные этапы развития, закономерности и принципы психологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современных проблемах психологической науки; - определять психологическую сущность возникающих в профессиональной деятельности

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	проблем; Владеть: - понятийно-категориальным аппаратом педагогической науки, инструментарием педагогического анализа и проектирования; - системой знаний о сфере образования, сущности образовательных процессов; - современными образовательными технологиями; - способами организации учебно-познавательной деятельности.

4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	10	10
лекции	4	4
практические занятия	6	6
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	9	9
Промежуточная аттестация	9	9
Контактная работа	0,3	0,3
Самостоятельная работа по подготовке к зачету	8,7	8,7

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции										Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-2	ОК-6	ПК-1	ПК-21	ПК-41	ПК-42	ПК-45	ПК-48	ПК-49	ПК-50		
Тема 1. Основные понятия надежности	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ВК, ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 2. Показатели надёжности	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 3. Математические основы теории надёжности	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 5. Надёжность и эксплуатация	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 6. Способы повышения надежности изделий	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники	9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 8. Принципы и методы обеспечения надежности изделий	7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции										Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-2	ОК-6	ПК-1	ПК-21	ПК-41	ПК-42	ПК-45	ПК-48	ПК-49	ПК-50		
авиационной техники на стадиях жизненного цикла													
Всего за семестр	63												
Промежуточная аттестация	9												
Итого по дисциплине	72												

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

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия надежности	2	4	-	-	1	7
Тема 2. Показатели надёжности	2	4	-	-	1	7
Тема 3. Математические основы теории надёжности	2	6	-	-	2	10
Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности	2	6	-	-	1	9
Тема 5. Надёжность и эксплуатация	2	4	-	-	1	7
Тема 6. Способы повышения надежности изделий	2	4	-	-	1	7
Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники	2	6	-	-	1	9
Тема 8. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла	4	2	-	-	1	7
Всего за семестр	18	36	-	-	9	63
Промежуточная аттестация						9

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СР	Всего часов
Итого по дисциплине						72

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия надёжности.

Надёжность и её частные свойства. Термины и определения. Классификация отказов. Причины возникновения отказов. Деградационные модели.

Тема 2. Показатели надёжности.

Система показателей надёжности. Единичные показатели надёжности. Комплексные показатели надёжности.

Тема 3. Математические основы теории надёжности.

Основные понятия и определения. Законы распределения случайных величин. Параметры и моменты распределения. Вероятность заданного числа отказов. Распределение наработок до отказа. Общие соотношения надёжности.

Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надёжности.

Методика построения моделей и расчета надёжности. Методы оценки показателей безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности.

Тема 5. Надёжность и эксплуатация.

Изменение интенсивности отказов в процессе эксплуатации. Влияние ремонта и технического обслуживания на надёжность. Оптимизация надёжности.

Тема 6. Способы повышения надёжности изделий.

Резервирование и избыточность. Надёжность и эффективность. Системы технического обслуживания и ремонтов как средство поддержания требуемого уровня надёжности, восстановления ресурса и продления сроков службы.

Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники.

Испытания на надёжность. Виды испытаний. Общая схема оценки показателей надёжности. Инженерный анализ надёжности. Оценка показателей надёжности по результатам эксплуатации.

Тема 8. Принципы и методы обеспечения надёжности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла.

Понятие о стадиях жизненного цикла изделий и материалов. Программы обеспечения надежности. Организационные и технические мероприятия по обеспечению надежности. Материально-техническое, метрологическое и информационное обеспечение программ обеспечения надежности.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1-2. Основные понятия надежности.	4
2	Практическое занятие № 3-4. Показатели надёжности.	4
3	Практическое занятие № 5-7. Математические основы теории надёжности.	6
4	Практическое занятие № 8-10. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности.	6
5	Практическое занятие № 11-12. Надёжность и эксплуатация.	4
6	Практическое занятие № 13-14. Способы повышения надежности изделий.	4
7	Практическое занятие № 15-17. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники.	6
8	Практическое занятие № 18. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла.	2
Итого по дисциплине		36

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе.</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Надёжность и её частные свойства. Термины и определения. Классификация отказов. Причины возникновения отказов. Деградиционные модели. <p>[1-14]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
2	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе.</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Система показателей надёжности. Единичные показатели надёжности. Комплексные показатели надёжности. <p>[1-14]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
3	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе.</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные понятия и определения. Законы распределения случайных величин. Параметры и моменты распределения. 	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>Вероятность заданного числа отказов. Распределение наработок до отказа. Общие соотношения надёжности. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
4	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу: – Методика построения моделей и расчета надежности. Методы оценки показателей безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
5	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу: - Изменение интенсивности отказов в процессе эксплуатации. Влияние ремонта и технического обслуживания на надёжность. Оптимизация надёжности. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
6	Проработка учебного материала по	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу: - Резервирование и избыточность. Надёжность и эффективность. Системы технического обслуживания и ремонтов как средство поддержания требуемого уровня надежности, восстановления ресурса и продления сроков службы. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
7	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу: - Испытания на надёжность. Виды испытаний. Общая схема оценки показателей надёжности. Инженерный анализ надёжности. Оценка показателей надёжности по результатам эксплуатации. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	1
8	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу:</p>	1

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>- Понятие о стадиях жизненного цикла изделий и материалов. Программы обеспечения надежности. Организационные и технические мероприятия по обеспечению надежности. Материально-техническое, метрологическое и информационное обеспечение программ обеспечения надежности.</p> <p>[1-14]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
Итого по дисциплине		9

5.7 Курсовые работы (проекты)

Курсовая работа (проект) учебным планом не предусмотрен.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Труханов, В.М. **Надёжность технических систем** / В.М. Труханов. – М.: Машиностроение, 2008. - 546 с. – ISBN- 978-00-1327287-0. Кол-во экз. 52

2 Малкин, В.С. **Надежность технических систем и техногенный риск: Учеб. пособие для вузов** / В.С. Малкин. – Ростов-Дон: Изд-во Феникс, 2010. – 432 с. – ISBN отсутствует. Кол-во экз. 45

3 Шишмарев, В.Ю. **Надежность технических систем** / В.Ю. Шишмарев. – М.: Изд-во Спектр, 2010 — 304 с. – ISBN отсутствует. Кол-во экз. 70

4 Ушаков, И.А. **Курс теории надежности систем: Учеб. пособие для вузов.** / И.А. Ушаков. – М.: Изд-во Дрофа, 2008 — 239 с.– ISBN отсутствует. Кол-во экз. 70

б) дополнительная литература

5 **Надежность технических систем и техногенный риск: Методические указания по изучению дисциплины и контрольные задания** /сост. Нечаев В.М. – СПб.: АГА, 2003. – 49 с. – ISBN отсутствует. Кол-во экз. 450

6 **Надежность технических систем и техногенный риск** / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов и др. – М.: Изд-во Деловой экспресс, 2002. – 367 с.– ISBN отсутствует. Кол-во экз. 20

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

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

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

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

10 **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

11 **ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий. Принят и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.12.2014 N 2020-ст** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/42307.html>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

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

12 **Консультант Плюс**. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 10.02.2017).

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

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

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса в аудиториях лабораторного и учебно-экспериментального корпуса имеются мультимедийные комплексы (ноутбук, проектор, мобильный экран), плакаты, чертежи разрезов двигателей АИ-25, Д-30, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117, ТВ7-117, ПС-90А, CFM56-5В; SaM-146 и натурные макеты авиационных газотурбинных двигателей АИ-25, НК8-2У, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117 и других изделий авиационной техники.

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

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft WindowsOffice.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного 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 «Основы теории надежности» используются классические формы и IT-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

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

По темам 1-8 проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 18 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по

актуальным вопросам.

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 в процессе практического решения задач приобрести знания об изучаемой дисциплине и ее проблематике. 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 (PowerPoint), 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 в рамках подготовки специалиста по специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Основы теории надежности». 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 (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 ИТ-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.

Учебным планом данной дисциплины предусмотрен решение и последующий анализ результатов решения тестовых задач, охватывающих весь теоретический курс.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля недостаточно усвоены обучающимися.

Интерактивные ИТ-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий (18 часов, п. 5.1). Учебные мультимедийные материалы с использованием *MSOffice (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 зачета.

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.

Дискуссии проводятся в процессе проблемных лекций. Дискуссия обеспечивает активное включение учащихся в поиск истины, создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия.

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 в течение не более 30 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Зачет – заключительный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета во 2 семестре. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет предполагает ответ на вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет. К моменту сдачи зачета 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

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

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

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

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

Основаниями для выставления оценки «не зачтено» являются: неудовлетворительное качество изложения материала; неспособность

обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации; неспособность ответить на большую часть заданных в ходе обсуждения вопросов; обоснованные сомнения в самостоятельности выполнения задания обучающимся.

На момент зачета студент должен получить «зачтено» за участие в устных опросах по крайней мере на 50 % лекционных занятий и получить «зачтено» за 2 доклада.

По итогам освоения дисциплины «Основы теории надежности» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета и предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет по дисциплине проводится во 2 семестре.

9.3 Темы курсовых работ (проектов)

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Примерный перечень вопросов для проведения входного контроля:

Математика

- 1 Определение производной функции, ее геометрический смысл.
- 2 Правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного).
- 3 Производная сложной функции.
- 4 Производная обратной функции.
- 5 Случайные непрерывные и дискретные величины.
- 6 Функции случайных величин. Законы распределения. Параметры законов распределения.
- 7 Основные моменты распределения и методы их оценки.
- 8 Вероятность и достоверность.
- 9 Точечные и интервальные оценки.

«Информатика»

1. Кодирование различных типов данных.
2. Системное и служебное программное обеспечение.
- 3 Базы данных и сети.
4. Основы программирования.

«Психология и педагогика»

1. Межличностные отношения
2. Теория воспитания и управление образовательными системами

3. Познавательные и эмоционально-волевые процессы.
4. Предмет, объект и методы психологии.

«Введение в специальность»

1. Летательный аппарат как объект эксплуатации
2. Эксплуатационно-техническая документация для технической эксплуатации ВС и АД.
3. Технологические процессы общего назначения при технической эксплуатации ВС и АД.
4. Инженерно-техническое обеспечение технической эксплуатации ВС в эксплуатации

«Экономика»

1. Собственность и модели организации экономических систем.
2. Совершенная и несовершенная конкуренция.
3. Рынок труда и заработная плата.
4. Макроэкономическое равновесие.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>1. Способностью понимать роль естественных наук в развитии науки, техники и технологии(ОК-2).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; Уметь: - использовать основные элементы теоретической механики, основы проектирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач; оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; Владеть: - минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; Применяет: - использовать основные элементы теоретической механики, основы проектирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач; оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; Анализирует: - минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины; методами расчета на прочность 	<p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию; Демонстрирует знания: - использовать основные элементы теоретической механики, основы проектирования и проектирования машин и механизмов при решении профессиональных задач; оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; Дает оценку: - минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины; 	<p>Знания оцениваются по двухбалльной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «зачтено», либо «не зачтено».</p> <p>Оценка «зачтено» при приеме зачета выставляется в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> полного и правильного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; самостоятельной подготовки обучающегося к ответу в установленные для этого сроки, исключающей использование нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; приведения обучающимся

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>специальные дисциплины; методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</p>	<p>деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</p>	<p>методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</p>	<p>надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам;</p>
<p>2. Способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения(ОК-6).</p>	<p>Понимает: - основы общей теории прочности конструкции; факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции; механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов; современные методы и способы производства материалов и изделий из них; строение и свойства конструкционных материалов; изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</p>	<p>Описывает: - основы общей теории прочности конструкции; факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции; механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов; современные методы и способы производства материалов и изделий из них; строение и свойства конструкционных материалов; изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</p>	<p>лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя. Оценка «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала. Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случаях: отказа обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;</p>
<p>Знать: - основы общей теории прочности конструкции; факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции; механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов; современные методы и способы производства материалов и изделий из них; строение и свойства конструкционных материалов; изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</p> <p>Уметь:</p>	<p>Применяет: - основы общей теории прочности конструкции; факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции; механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов; современные методы и способы производства материалов и изделий из них; строение и свойства конструкционных материалов; изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</p>	<p>Демонстрирует:</p>	<p>Оценку «зачтено» может быть выставлена также при соблюдении вышеперечисленных требований в основном, без существенных ошибок и пробелов при изложении обучающимся учебного материала. Оценка «не зачтено» при приеме зачета выставляется в случаях: отказа обучающегося от ответа на вопросы с указанием, либо без указания причин;</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации; Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности. 	<p>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации; Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности. 	<p>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации; Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности. 	<p>невозможности изложения обучающимся учебного материала по одному или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по одному или всем вопросам; не владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом по изучаемой дисциплине; невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя. Любой из указанных недостатков может служить основанием для представления обучающемуся оценки «не зачтено».</p>
<p>3. Способностью ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом особенностей рыночной экономики, самостоятельно вести поиск работы на рынке труда(ПК-1).</p>			
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; технико-экономические особенности функционирования воздушного транспорта; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами микро- и 	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; технико-экономические особенности функционирования воздушного транспорта; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами микро- и 	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; технико-экономические особенности функционирования воздушного транспорта; <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Анализировать::</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами микро- и 	<p>воспрсыпреподавателя. Любой из указанных недостатков может служить основанием для представления обучающемуся оценки «не зачтено». Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающимся в случаях: необходимости информации по вопросам с целью</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>макроэкономики при решении профессиональных задач; методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий.</p>	<p>макроэкономики при решении профессиональных задач; методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий.</p>	<p>макроэкономики при решении профессиональных задач; методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий.</p>	<p>проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний отвечающего по основным темам и проблемам дисциплины при недостаточной полноте его ответа на вопросы зачёта.</p>
<p>4.Способностью и готовностью профессиональной деятельности, применять методы математического теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-21).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; основы общей теории прочности конструкции; Уметь: - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; Владеть: - методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач. 	<p>использовать основные законы естественных дисциплин в естественном анализе и моделировании, профессиональных задач (ПК-21).</p> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; основы общей теории прочности конструкции; Применяет: - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; Анализирует: - методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач. 	<p>естественнонаучных дисциплин в естественном анализе и моделировании, профессиональных задач (ПК-21).</p> <p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, законы и модели механики; основы общей теории прочности конструкции; Демонстрирует знания: - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач; Дает оценку: - методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач. 	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>5. Способностью и готовностью разрабатывать и реализовывать инновационные и инвестиционные проекты (ПК-41).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -экономическое планирование и прогнозирование; типы экономических систем; суть экономических моделей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий. 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -экономическое планирование и прогнозирование; типы экономических систем; суть экономических моделей; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий. 	<p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> -экономическое планирование и прогнозирование; типы экономических систем; суть экономических моделей; <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; пользоваться источниками экономико-статистической информации; <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами экономического анализа информации в сфере производственной деятельности авиационных предприятий. 	
<p>6. Способностью и готовностью оценивать основные риски функционирования структурных подразделений авиационного предприятия (ПК-42).</p>			

Критерии компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -экономические основы производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять анализ показателей производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; рассчитывать технико-экономические показатели использования воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами производственного планирования эксплуатационной деятельности авиационных предприятий. 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -экономические основы производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять анализ показателей производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; рассчитывать технико-экономические показатели использования воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами производственного планирования эксплуатационной деятельности авиационных предприятий. 	<p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> -экономические основы производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; показатели экономической эффективности производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять анализ показателей производственно-хозяйственной деятельности авиационных предприятий; рассчитывать технико-экономические показатели использования воздушных судов и объектов авиационной инфраструктуры; <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами производственного планирования эксплуатационной деятельности авиационных предприятий. 	
<p>7. Владением современными концепциями организационного поведения и управления человеческими ресурсами (ПК-45).</p>			

Критерии компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управления персоналом организации; мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала; причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать развитие деловых коммуникаций; оценивать качество и результативность труда персонала; прогнозировать и планировать потребность в персонале; координировать работу персонала; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами и методами работы с персоналом; методами управления нововведениями в кадровой работе; методами оценки качества и результативности труда персонала. 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управления персоналом организации; мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала; причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать развитие деловых коммуникаций; оценивать качество и результативность труда персонала; прогнозировать и планировать потребность в персонале; координировать работу персонала; <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами и методами работы с персоналом; методами управления нововведениями в кадровой работе; методами оценки качества и результативности труда персонала. 	<p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> - управления персоналом организации; мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала; причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации; <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поддерживать развитие деловых коммуникаций; оценивать качество и результативность труда персонала; прогнозировать и планировать потребность в персонале; координировать работу персонала; <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами и методами работы с персоналом; методами управления нововведениями в кадровой работе; методами оценки качества и результативности труда персонала. 	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>8. Готовностью к критическому анализу стратегий и тактики финансового менеджмента предприятий воздушного транспорта (ПК-48).</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательство и нормативные правовые акты в области Российской Федерации в области менеджмента качества; международные стандарты менеджмента качества; сущность и содержание менеджмента качества и преимущества внедрения системы менеджмента качества в авиационных предприятиях; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения международных стандартов менеджмента качества в профессиональной деятельности; использовать совокупность структур, методик, процессов и ресурсов систем менеджмента качества в практической деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами менеджмента качества в системе эффективного управления производственно- 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательство и нормативные правовые акты Российской Федерации в области менеджмента качества; международные стандарты менеджмента качества; сущность и содержание менеджмента качества и преимущества внедрения системы менеджмента качества в авиационных предприятиях; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения международных стандартов менеджмента качества в профессиональной деятельности; использовать совокупность структур, методик, процессов и ресурсов систем менеджмента качества в практической деятельности; <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами менеджмента качества в системе эффективного управления производственно-хозяйственной 	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательство и нормативные правовые акты Российской Федерации в области менеджмента качества; международные стандарты менеджмента качества; сущность и содержание менеджмента качества и преимущества внедрения системы менеджмента качества в авиационных предприятиях; <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основные положения международных стандартов менеджмента качества в профессиональной деятельности; использовать совокупность структур, методик, процессов и ресурсов систем менеджмента качества в практической деятельности; <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами менеджмента качества в системе эффективного управления производственно- 	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.	деятельностью авиационных предприятий.	хозяйственной деятельностью авиационных предприятий.	
9.Способностью и готовностью к осуществлению поиска источников инвестиций инновационных проектов авиационных предприятий с использованием основных методов финансового менеджмента(ПК-49). Знать: -технологии проектирования и реализации систем менеджмента качества; методы контроля менеджмента качества в авиационных предприятиях; Уметь: -применять современные методы управления качеством в целях эффективного управления деятельностью авиационных предприятий; разрабатывать мероприятия и организовывать реализацию процессов менеджмента качества; Владеть: -навыками работы с системами менеджмента качества в авиационных предприятиях.	Применяет: -технологии проектирования и реализации систем менеджмента качества; методы контроля менеджмента качества в авиационных предприятиях; Применяет: -применять современные методы управления качеством в целях эффективного управления деятельностью авиационных предприятий; разрабатывать мероприятия и организовывать реализацию процессов менеджмента качества; Анализирует: -навыками работы с системами менеджмента качества в авиационных предприятиях.	Описывает и оценивает : -технологии проектирования и реализации систем менеджмента качества; методы контроля менеджмента качества в авиационных предприятиях; Демонстрирует знания: -применять современные методы управления качеством в целях эффективного управления деятельностью авиационных предприятий; разрабатывать мероприятия и организовывать реализацию процессов менеджмента качества; Дает оценку: -навыками работы с системами менеджмента качества в авиационных предприятиях.	
10.Способностью и готовностью использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной и социальной деятельности	использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности		

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотношение природных и социальных факторов в становлении психики; основы социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп; основные этапы развития, закономерности и принципы психологии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современных проблемах психологической науки; определять психологическую сущность возникающих в профессиональной деятельности проблем; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-категориальным аппаратом педагогической науки, инструментарием педагогического анализа и проективного; педагогического анализа и проектирования; системой знаний о сфере образования, сущности образовательных процессов; образовательных процессов; современными образовательными 	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотношение природных и социальных факторов в становлении психики; основы социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп; основные этапы развития, закономерности и принципы психологии; <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современных проблемах психологической науки; определять психологическую сущность возникающих в профессиональной деятельности проблем; <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-категориальным аппаратом педагогической науки, инструментарием педагогического анализа и проективного; системой знаний о сфере образования, сущности образовательных процессов; современными образовательными технологиями; способами организации учебно- 	<p>Описывает и оценивает :</p> <ul style="list-style-type: none"> - соотношение природных и социальных факторов в становлении психики; основы социальной психологии, психологии межличностных отношений, психологии больших и малых групп; основные этапы развития, закономерности и принципы психологии; <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в современных проблемах психологической науки; определять психологическую сущность возникающих в профессиональной деятельности проблем; <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-категориальным аппаратом педагогической науки, инструментарием педагогического анализа и проектирования; системой знаний о сфере образования, сущности образовательных процессов; образовательными образовательными технологиями; 	

Критерии компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
технологиями; способами организации учебно-познавательной деятельности.	познавательной деятельности.	способами организации учебно-познавательной деятельности.	

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

Примерный перечень вопросов для проведения устного опроса:

Тема 1. Основные понятия надёжности.

- 1 Надёжность и её частные свойства.
- 2 Термины и определения.
- 3 Классификация отказов.
- 4 Причины возникновения отказов.
- 5 Деградационные модели.

Тема 2. Показатели надёжности.

- 1 Система показателей надёжности.
- 2 Единичные показатели надёжности.
- 3 Комплексные показатели надёжности.

Тема 3. Математические основы теории надёжности.

- 1 Основные понятия и определения.
- 2 Законы распределения случайных величин.
- 3 Параметры и моменты распределения.
- 4 Вероятность заданного числа отказов.
- 5 Распределение наработок до отказа.

Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надёжности

- 1 Методы оценки показателей безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности.

Тема 5. Надёжность и эксплуатация.

- 1 Изменение интенсивности отказов в процессе эксплуатации.
- 2 Влияние ремонта и технического обслуживания на надёжность.
- 3 Принципы оптимизация надёжности.

Тема 6. Способы повышения надёжности изделий.

- 1 Резервирование и избыточность.
- 2 Системы технического обслуживания и ремонтов как средство поддержания требуемого уровня надёжности, восстановления ресурса и продления сроков службы.

Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники.

- 1 Испытания на надёжность. Виды испытаний.
- 2 Общая схема оценки показателей надёжности.
- 3 Инженерный анализ надёжности. Оценка показателей надёжности по результатам эксплуатации.

Тема 8. Принципы и методы обеспечения надёжности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла

- 1 Понятие о стадиях жизненного цикла изделий и материалов.
- 2 Программы обеспечения надёжности.
- 3 Организационные и технические мероприятия по обеспечению надёжности.

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

- 1 Виды законов распределения случайных величин. Стохастическое моделирование физических величин
- 2 Статистическая обработка экспериментальных данных. Основные понятия о точности и достоверности. Интервальные оценки показателей.
- 3 Совершенствование структуры и номенклатуры требований по надёжности технических систем. Нормирование надёжности.
- 4 Решение задач оптимального резервирования при обеспечении требуемого уровня надёжности сложных систем.
- 5 Принципы формирования и оптимизации комплектов ЗИП.
- 6 Особенности физико-химических процессов в изделиях авиационной техники, сопровождающие их эксплуатацию.
- 7 Основные принципы оптимизации и пути повышения надёжности изделий авиационной техники.
- 8 Разработка программ обеспечения надёжности изделий авиационной техники на этапах эксплуатации.

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

- 1 Основные понятия: надёжность, частные свойства надёжности.
- 2 Состояние объекта (изделия).
- 3 Дефекты, повреждения, отказы.
- 4 Классификация отказов.
- 5 Безотказность: определение, показатели.
- 6 Вероятность безотказной работы.
- 7 Средняя наработка до отказа и её определение.

- 8 Средняя наработка на отказ и её определение.
- 9 Интенсивность отказов, методы определения.
- 10 Долговечность: определение, показатели.
- 11 Ремонтпригодность, сохраняемость: определение, показатели.
- 12 Восстанавливаемые изделия и их показатели надёжности.
- 13 Комплексные показатели надёжности.
- 14 Характеристики случайной величины: закон распределения, математическое ожидание, дисперсия.
- 15 Биномиальное распределение вероятности отказов.
- 16 Распределение Пуассона вероятности отказов: физический смысл, область применения.
- 17 Функция распределения наработок до отказа: определение, физический смысл.
- 18 Функция изменения интенсивности отказов: свойства, применение.
- 19 Плотность распределения: определение, физический смысл, применение.
- 20 Основные свойства плотности распределения.
- 21 Экспоненциальный закон распределения наработок до отказа: физический смысл, применение, определение показателей надёжности.
- 22 Усечённое нормальное распределение наработок до отказа: физический смысл, применение, определение показателей надёжности.
- 23 Распределение Вейбулла наработок до отказа: определение, физический смысл, применение, определение показателей надёжности.
- 24 Гамма-распределение наработок до отказа: определение, физический смысл, применение, определение показателей надёжности.
- 25 Изменение параметра потока отказов восстанавливаемого изделия в процессе эксплуатации.
- 26 Влияние ремонтов и технического обслуживания на надёжность.
- 27 Оптимизация надёжности.
- 28 Надёжность и безопасность. Понятие об эффективности.
- 29 Генеральная совокупность, выборка, виды выборок.
- 30 Испытания на надёжность. Планы испытаний.
- 31 Однородность статистической информации: физический смысл, причины неоднородности.
- 32 Общая методика анализа и обработки статистической информации для определения закона распределения наработки до отказа.
- 33 Планы испытаний.
- 34 Критерий Пирсона: физический смысл, назначение, применение.
- 35 Критерий Вилкоксона: физический смысл, применение.
- 36 Выбор вида закона распределения наработки до отказа.
- 37 Оценка степени согласия статистического и теоретического распределений.
- 38 Оценка значимости эксплуатационных факторов.

39 Прогнозирование значений параметров.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Основы теории надежности» 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 «Основы теории надежности». 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 зачета.

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.

IT-методы используются при проведении всех видов занятий. Учебные мультимедийные материалы с использованием *MSOffice 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 *MicrosoftOfficeWord*, листам *MicrosoftOfficeExcel*, 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.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

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

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

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

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

В процессе изучения дисциплины "Основы теории надежности" 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 по 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.

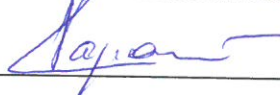


Любимов И.В.

(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 заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н.



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.