



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория надежности» являются:

формирование знаний, умений, навыков и способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению;

систематизации и синтезу информации;

способностью находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность;

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 и готовностью эксплуатировать авиационную технику в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

обеспечение 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;

- формирование навыков самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности;

- формирование минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;

- формирование методов и навыков анализа и синтеза сложных технических систем.

- формирование навыков анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач;

- овладение методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности;

- 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;

- ознакомление с типовыми моделями отказов и процессов, являющихся причинами их возникновения;

- 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 эксплуатационно-технологическому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Сопrotивление материалов», «Компьютерная графика», «Правоведение», «Теория транспортных систем», «Информатика».

Дисциплина «Теория надежности» является обеспечивающей для дисциплин: «Авиационный английский язык», «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Автоматика управления авиационными двигателями».

Дисциплина «Теория надежности» изучается в 7 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1Способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы общей теории прочности конструкции; факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции;</li><li>механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li><li>современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li><li>строение и свойства конструкционных материалов;</li><li>изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации;</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками самостоятельного анализа и интерпретации</li></ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	нормативных правовых актов профессиональной деятельности.
2Способностью находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-9).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и оценивать информацию;</li> <li>планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, позволяющих успешно изучать общетехнические и специальные дисциплины;</li> <li>методами расчета на прочность деталей конструкций при статических и динамических нагрузках при решении профессиональных задач.</li> </ul>
3 Способностью классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы системного анализа;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формализовать системные модели и функции сложных систем;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами анализа и синтеза сложных технических систем.</li> </ul>
4 Способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами (ПК-8).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии управления персоналом организации;</li> <li>мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала; причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать развитие деловых коммуникаций;</li> <li>оценивать качество и результативность труда персонала;</li> <li>прогнозировать и планировать потребность в персонале;</li> <li>координировать работу персонала;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-приемами и методами работы с персоналом;</li> <li>методами управления нововведениями в кадровой работе;</li> <li>методами оценки качества и результативности труда персонала.</li> </ul>
<p>5Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-14).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-виды информационных угроз, методы их выявления и активного противодействия;</li> <li>функции, структуру и параметры систем информационной безопасности;</li> <li>законодательные и нормативные правовые акты в области информационной безопасности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать системы информационной безопасности;</li> <li>выявлять угрозы и пресекать утечку информации;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами защиты информации;</li> <li>методами проверки информационных систем.</li> </ul>
<p>6Способностью 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>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики;</li> <li>физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</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> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
7Способностью и готовностью эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматизации и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56).	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать технологические процессы при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании воздушных перевозок и авиационных работ;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности;</li> <li>методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства;</li> <li>данными о состоянии безопасности полетов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	28,5	28,5
лекции	14	14
практические занятия	14	14
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
самостоятельная работа студента	62	62
Промежуточная аттестация:	18	18
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	17,5	17,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства	
		ОК-6	ОК-9	ОК-56	ПК-8	ПК-14	ПК-21			ПК-56
Тема 1. Основные понятия надежности	12	+	+	+	+	+	+	+	ВК,Л, ПЗ, СР С,ИЛ	УО, ДОК
Тема 2. Показатели надёжности	12	+	+	+	+	+	+	+	ПЗ,Л, СРС, ИЛ	УО, Д, ДОК
Тема 3. Математические основы теории надёжности	12	+	+	+	+	+	+	+	ПЗ,Л, СРС, ИЛ	УО, Д, ДОК
Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности	12	+	+	+	+	+	+	+	ПЗ,Л, СРС, ИЛ	УО, Д, ДОК
Тема 5. Надёжность и эксплуатация	12	+	+	+	+	+	+	+	ПЗ, Л, СРС, ИЛ	УО, Д, ДОК
Тема 6. Способы повышения надежности изделий	10	+	+	+	+	+	+	+	ПЗ, Л, СРС, ИЛ	УО, Д, ДОК
Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники	10	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 8. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла	10	+	+	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции						Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-6	ОК-9	ОК-56	ПК-8	ПК-14	ПК-21		
Итого по дисциплине	90								
Промежуточная аттестация	18								
Всего по дисциплине	108								

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

### 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СР	Всего часов
Тема 1. Основные понятия надежности	2	2	-	-	8	12
Тема 2. Показатели надёжности	2	2	-	-	8	12
Тема 3. Математические основы теории надёжности	2	2	-	-	8	12
Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности	2	2	-	-	8	12
Тема 5. Надёжность и эксплуатация	2	2	-	-	8	12
Тема 6. Способы повышения надежности изделий	2	2	-	-	6	10
Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники	1	1	-	-	8	10
Тема 8. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла	1	1	-	-	8	10
Итого по дисциплине	14	14	-	-	62	90
Промежуточная аттестация						18
Всего по дисциплине						108

### 5.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия надежности.



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 надёжности. Организационные и технические мероприятия по обеспечению надёжности. Материально-техническое, метрологическое и информационное обеспечение программ обеспечения надёжности.

#### **5.4 Практические занятия**

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

### 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"> <li>– Надёжность и её частные свойства. Термины и определения. Классификация отказов. Причины возникновения отказов. Деградационные модели.</li> </ul> <p>[1-20]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	8
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"> <li>– Система показателей надёжности. Единичные показатели надёжности. Комплексные показатели надёжности.</li> </ul> <p>[1-20]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	8
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"> <li>– Основные понятия и определения. Законы распределения случайных величин. Параметры и моменты распределения.</li> </ul>	8

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>Вероятность заданного числа отказов. Распределение наработок до отказа. Общие соотношения надёжности. [1-20] 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. [1-20] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	8
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. [1-20] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	8
6	Проработка учебного материала по	8

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. [1-20] 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. [1-20] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	8
8	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу:</p>	8

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. [1-20] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	
Итого по дисциплине		62

### 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, 2009. - 546 с. – ISBN- 978-00-1327287-0. Количество экземпляров 52

2 Малкин, В.С. Надёжность технических систем и техногенный риск: Учеб.пособие для вузов / В.С. Малкин. – Ростов-Дон: Изд-во Феникс, 2009. – 432 с. – ISBN отсутствует .Количество экземпляров 45

3 Шишмарев, В.Ю. Надёжность технических систем / В.Ю. Шишмарев .– М.: Изд-во Спектр, 2009 — 304 с. – ISBN отсутствует . Количество экземпляров 70

4 Ушаков, И.А. Курс теории надежности систем: Учеб.пособие для вузов. / И.А. Ушаков. – М.: Изд-во Дрофа, 2009 — 239 с.– ISBN отсутствует .Количество экземпляров 70

б) дополнительная литература

5 Надёжность технических систем и техногенный риск: Методические указания по изучению дисциплины и контрольные задания /сост. Нечаев В.М. – СПб.: АГА, 2009. – 49 с. – ISBN отсутствует .Количество экземпляров 450

6 Надежность технических систем и техногенный риск / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов и др. – М.: Изд-во Деловой экспресс, 2009. – 367 с.– ISBN отсутствует. Количество экземпляров 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).

10 **Транспорт: наука, техника, управление**: научный информационный сборник / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). - Москва : ВИНТИ, 1990-. - 28 см.; ISSN 0236-1914 (2022).

11 **Проблемы безопасности полетов** : научно-технический журнал / учредители: Российская академия наук, Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). - Москва : ВИНТИ, 1989-. - 21 см.; ISSN 0235-5000 (2022).

12 **Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 6. Тэхніка**: журнал / учредитель и издатель: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы. -Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2009- ISSN 2223-5396 (2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/3350?category=931> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

13 **Вестник Таджикского национального университета. Серия Естественных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Бахши Илмъои Табиӣ** : журнал / учредитель и издатель: Таджикский национальный университет. -Душанбе: Таджикский национальный университет, 1990-. ISSN 2413-452X (2015-2020). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2429?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

14 **Наука и техника**: международный научно-технический журнал / учредитель и издатель: Белорусский национальный технический университет. - Минск: Белорусский национальный технический университет, 2002-. ISSN 2227-1031 (2018-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2418?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

15 **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева**: журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917> , свободный (дата обращения 09.03.2023).

16 **Vojnotehnicki glasnik / Military Technical Courier / Военно-технический вестник**: мультидисциплинарный научный журнал / учредитель и издатель : Университет обороны в г. Белград. - Белград : Университет обороны в г. Белград, 1953-. ISSN 0042-8469 (2013-2022). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2490?category=931>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

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

16 Административно-управленческий портал [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

17 [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 09.03.2023).

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

18 Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

19 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

20 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

## **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, CFM56-5B; SaM-146 и натурные макеты авиационных газотурбинных двигателей АИ-25, НК8-2У, Д-36, ТВ2-117, ТВ3-117 и других изделий авиационной техники.

Сопутствующие дополнительные материалы, необходимые для подготовки проведения учебных занятий находятся на кафедре 24 «Авиационной техники и диагностики».



Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100» и виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ» расположены в аудитории 367.

## **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 «Теория надежности» 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

По темам 1-6 проводятся интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 12 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы.

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 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 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 «Теория надежности». 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.

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 с оценкой.

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

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

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.

Зачета с оценкой – заключительный контроль, оценивающий уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Для проведения текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины «Теория надежности» предусмотрено:

- устный ответ на зачете с оценкой по билетам на вопросы из перечня.

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 7 семестре. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачет с оценкой предполагает ответ на вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачет с оценкой. К моменту сдачи зачета с оценкой 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.

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

Доклад, соответствующий требованиям, оценивается на «отлично».

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

Доклад, соответствующее 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 «Теория надежности» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета с оценкой и предполагает устный ответ студента по билетам на вопросы из перечня.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится в период подготовки к экзаменационной сессии 7 семестре обучения. К зачету с оценкой у допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

В итоге проведенного зачета с оценкой студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетную книжки.

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

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Сопrotивление материалов», «Компьютерная графика», «Правоведение».

«Соппротивление материалов»

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

«Инженерная и компьютерная графика»

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

«Правоведение»

1. Формы государства.
2. Трудовой договор. Порядок заключения и расторжения.
3. Понятие административного права, его предмет, источники, субъекты и принципы.

«Теория транспортных процессов»

1. Формы государства.
2. Трудовой договор. Порядок заключения и расторжения.
3. Понятие административного права, его предмет, источники, субъекты и принципы.

«Информатика »

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

**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
1 Способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6).			На зачёт с оценкой выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общей теории прочности конструкции;</li> <li>факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции;</li> <li>механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li> <li>современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общей теории прочности конструкции;</li> <li>факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции;</li> <li>механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li> <li>современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общей теории прочности конструкции;</li> <li>факторы, влияющие на эксплуатационные свойства конструкции;</li> <li>механические, физико-химические и технологические свойства современных и перспективных материалов;</li> <li>современные методы и способы производства материалов и изделий из них;</li> <li>строение и свойства конструкционных материалов;</li> <li>изменение свойств конструкционных материалов при эксплуатации изделий;</li> </ul>	<p>Знания обучающихся оцениваются по четырех бальной системе с выставлением обучающимся итоговой оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».</p> <p>Оценка «отлично» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов; уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины; логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и проследивать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах; приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам; лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Оценка «хорошо» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: грамотное, связное и непротиворечивое изложение сути вопроса; актуальность используемых в сообщении сведений; удовлетворительное качество изложения материала.</p>
<p>2 Способностью находить решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-9).</p>			
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа</li> </ul>	<p>Описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- меры, предотвращающие ухудшение свойств материалов или их преждевременное разрушение;</li> </ul> <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа информации;</li> </ul>	<p>Оценка «удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отсутствие грамотного, связного и непротиворечивого изложения сути вопроса.</p> <p>Оценка «не удовлетворительно» при приеме зачёта с оценкой выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала; двум или всем вопросам; допущ</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>информации; Владеть:</p> <p>- 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>	<p>информации; Анализирует:</p> <p>- 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>	<p>Дает оценку:</p> <p>- 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>	<p>обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.</p> <p>Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.</p> <p>Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблеме</p>
<p>3 Способностью классифицировать, определять функции и цели поведения систем (ОК-56).</p>			
<p>Знать:</p> <p>- основы системного анализа;</p> <p>Уметь:</p> <p>- формализовать системные модели и функции сложных систем;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами анализа и</p>	<p>Понимает:</p> <p>- основы системного анализа;</p> <p>Применяет:</p> <p>- формализовать системные модели и функции сложных систем;</p> <p>Оценивать:</p> <p>- методами анализа и</p>	<p>Определяет:</p> <p>- основы системного анализа;</p> <p>Демонстрирует:</p> <p>- формализовать системные модели и функции сложных систем;</p> <p>Анализировать:</p> <p>- методами анализа и</p>	



Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
синтеза сложных технических систем.	синтеза сложных технических систем.	синтеза сложных технических систем.	необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.
4 Способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами (ПК-8).			
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии управления персоналом организации;</li> <li>мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала;</li> <li>причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать развитие деловых коммуникаций;</li> <li>оценивать качество и результативность труда персонала;</li> <li>прогнозировать и планировать потребность в персонале;</li> <li>координировать работу персонала;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и методами</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии управления персоналом организации;</li> <li>мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала;</li> <li>причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать развитие деловых коммуникаций;</li> <li>оценивать качество и результативность труда персонала;</li> <li>прогнозировать и планировать потребность в персонале;</li> <li>координировать работу персонала;</li> </ul> <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и методами</li> </ul>	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологии управления персоналом организации;</li> <li>мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала;</li> <li>причины возникновения конфликтов и способы управления конфликтами в организации;</li> </ul> <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать развитие деловых коммуникаций;</li> <li>оценивать качество и результативность труда персонала;</li> <li>прогнозировать и планировать потребность в персонале;</li> <li>координировать работу персонала;</li> </ul> <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и методами</li> </ul>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>работы с персоналом; методами управления нововведениями в кадровой работе; методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>	<p>работы с персоналом; методами управления нововведениями в кадровой работе; методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>	<p>работы с персоналом; методами управления нововведениями в кадровой работе; методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>	
<p>5Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-14).</p>			
<p>Знать: -виды информационных угроз, методы их выявления и активного противодействия; функции, структуру и параметры систем информационной безопасности; законодательные и нормативные правовые акты в области информационной безопасности; Уметь: - разрабатывать системы</p>	<p>Понимает: -виды информационных угроз, методы их выявления и активного противодействия; функции, структуру и параметры систем информационной безопасности; законодательные и нормативные правовые акты в области информационной безопасности; Применяет: - разрабатывать системы</p>	<p>Знать: -виды информационных угроз, методы их выявления и активного противодействия; функции, структуру и параметры систем информационной безопасности; законодательные и нормативные правовые акты в области информационной безопасности; Уметь: - разрабатывать системы информационной</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>информационной безопасности;  выявлять угрозы и пресекать утечку информации;  Владеть:  -методами защиты информации;  методами проверки информационных систем.</p>	<p>информационной безопасности;  выявлять угрозы и пресекать утечку информации;  Оценивать:  -методами защиты информации;  методами проверки информационных систем.</p>	<p>безопасности;  выявлять угрозы и пресекать утечку информации;  Анализировать:  -методами защиты информации;  методами проверки информационных систем.</p>	
<p>4Способностью 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>			
<p>Знать:  - основные понятия, законы и модели механики;  физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;  Уметь:  - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки при</p>	<p>Применяет:  - основные понятия, законы и модели механики;  физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;  Применяет:  - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной</p>	<p>Описывает и оценивает  - основные понятия, законы и модели механики;  физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;  Демонстрирует знания:  - оценивать состояние конструкций и отдельных ее деталей под воздействием известной силовой нагрузки</p>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>решении типовых профессиональных задач;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>	<p>силовой нагрузки при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>	<p>при решении типовых профессиональных задач;</p> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.</li> </ul>	
<p>5Способностью и готовностью эксплуатировать воздушные суда, силовые установки и системы воздушных судов, включая радио- и электросветотехническое оборудование, системы автоматики и управления и бортовое аварийно-спасательное оборудование, в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (ПК-56).</p>			
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать технологические процессы</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать технологические процессы</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать технологические процессы при организации, выполнении, обеспечении и</li> </ul>	

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)	Описание шкалы оценивания
<p>при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании воздушных перевозок и авиационных работ;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности;</li> <li>методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства;</li> <li>данными о состоянии безопасности полетов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>	<p>при организации, выполнении, обеспечении и обслуживании воздушных перевозок и авиационных работ;</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности;</li> <li>методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства;</li> <li>данными о состоянии безопасности полетов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>	<p>обслуживании воздушных перевозок и авиационных работ;</p> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности;</li> <li>методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и использования воздушного пространства;</li> <li>данными о состоянии безопасности полетов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>	

## **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 и промежуточной аттестации 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

### **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 оценки показателей надёжности.**

Инженерный анализ надёжности. Оценка показателей надёжности по результатам эксплуатации.

## **Тема 8. Принципы и методы обеспечения надёжности изделий авиационной техники на этапах (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 с оценкой 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 «Теория 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 «Теория 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, при подготовке к сдаче зачета с оценкой.

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. 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.

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 изучения дисциплины "Теория 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 направлению подготовки 162001 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения»

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» « 12 » \_\_\_\_\_ 04 \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № 8 .

Разработчик:

к.т.н., доцент

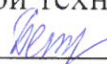


Любимов И.В.

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

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

к.т.н., доцент



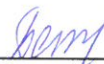
Петрова Т.В.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

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

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 29 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № 8 .