

**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**

### **Надежность авиационной техники**

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 «Надежность авиационной техники» являются формирование знаний, умений, навыков и способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения; владением культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности; способностью и готовностью понимать проблемы устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека; владением приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества; 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 готовностью к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности; способностью и готовностью разрабатывать предложения по совершенствованию эксплуатационных документов, регламентирующих техническое обслуживание и ремонт воздушных судов 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;

- 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;
- формирование навыков самостоятельного анализа и интерпретации нормативных правовых актов профессиональной деятельности;
- формирование навыков применения законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации по авиационной безопасности в профессиональной деятельности;
- овладение способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- формирование навыков рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;
- формирование навыков анализа и сравнения характеристик свойств современных и перспективных материалов при решении профессиональных задач.

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

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

Дисциплина «Надежность авиационной техники» представляет собой дисциплину по выбору вариативной части профессионального цикла дисциплин (СЗ).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Воздушное право», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Информатика», «Сопrotивление материалов».

Дисциплина «Надежность авиационной техники» является обеспечивающей для дисциплин: «Теория авиационных двигателей», «Конструкция и прочность авиационных двигателей», «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Гидромеханические системы воздушных судов».

Дисциплина «Надежность авиационной техники» изучается в 6 семестре.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Надежность авиационной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>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).</p>	<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>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>2 Владением основными методами защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-16).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать защиту авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</li> </ul>
<p>3 Владением культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий;</li> <li>- основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности;</li> <li>- теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности (ПК-17).</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности;</li> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации по авиационной безопасности в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>4 Способностью и готовностью понимать проблемы устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека (ПК-18).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;</li> <li>- понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>
<p>5 Владением приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;</li> <li>- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>- характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>- методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
личности и общества (ПК-19).	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>
6 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"> <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>
7 Способностью и готовностью к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-35).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управления транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовить данные для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками для подготовки данных для</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем.</p>
<p>8 Готовностью разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий (ПК-43).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками разработки рекомендаций по минимизации производственных рисков авиационных предприятий.</li> </ul>
<p>9 Владением современными концепциями организационного поведения и управления человеческими ресурсами (ПК-45).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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> <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>10 Способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-52).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;</li> </ul> <p>Владеть:</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работой.</li> </ul>
<p>11 Готовностью к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности (ПК-54).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;</li> <li>- основы взаимодействия человека с производственной средой;</li> <li>- последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов;</li> <li>- средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> <li>- правильно применять нормы воздушного права в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>
<p>12 Владением методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности (ПК-72).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы авиационной безопасности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и обеспечивать авиационную безопасность;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности.</li> </ul>
<p>13 Владением методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и обеспечивать безопасности полетов воздушных судов и безопасности</li> </ul>



Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
использования воздушного пространства (ПК-74).	использования воздушного пространства; Владеть: - методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства.
14 Способностью и готовностью организовывать и обеспечивать работу с клиентурой (ПК-78).	Знать: - методику организации и обеспечение работ с клиентурой; Уметь: - организовывать и обеспечивать работу с клиентурой; Владеть: - технологией организации и обеспечение работ с клиентурой.
15 Способностью и готовностью разрабатывать сертификационные и лицензионные документы (ПК-82).	Знать: - методику разработки сертификационных и лицензионных документов. Уметь: - разрабатывать сертификационные и лицензионные документы. Владеть: - способностью и готовностью разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.
16 Способностью и готовностью разрабатывать и принимать меры по сокращению простоев воздушных судов при техническом обслуживании, по предотвращению отказов в полете авиационной техники по вине инженерно-технического персонала (ПСК-9.3).	Знать: - условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации; - методы расчета прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках; - методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции воздушных судов; Уметь: - организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов; - обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям; - разрабатывать и реализовывать мероприятия по

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;</li> <li>- организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;</li> <li>- организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul>
<p>17 Способностью и готовностью разрабатывать предложения по совершенствованию эксплуатационных документов, регламентирующих техническое обслуживание и ремонт воздушных судов (ПСК-9.4).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> <li>- принципы работы узлов и систем авиационных двигателей;</li> <li>- условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>- обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>- разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>- навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>- методами сборки и разборки воздушных судов.</li> </ul>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		6

Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа	74,5	74,5
лекции	36	36
практические занятия	36	36
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студента	36	36
Промежуточная аттестация	36	36
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	33,5	33,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции														Образовательные технологии	Оценочные средства			
		ОК-6	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-21	ПК-35	ПК-43	ПК-45	ПК-52	ПК-54	ПК-72	ПК-74	ПК-78			ПК-82	ПСК-9.3	ПСК-9.4
Тема 1. Основные понятия надежности	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ВК, ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 2. Показатели надёжности	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 3. Математические основы теории надёжности	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 5. Надёжность и эксплуатация	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 6. Способы повышения надежности изделий	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Тема 7. Анализ и	14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ,	УО,

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции														Образовательные технологии	Оценочные средства			
		ОК-6	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-21	ПК-35	ПК-43	ПК-45	ПК-52	ПК-54	ПК-72	ПК-74	ПК-78			ПК-82	ПСК-9.3	ПСК-9.4
прогнозирование надёжности авиационной техники																			ПЗ, СРС	Д, ДОК
Тема 8. Принципы и методы обеспечения надёжности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла	10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	ИЛ, ПЗ, СРС	УО, Д, ДОК
Всего за семестр	108																			
Промежуточная аттестация	36																			
Итого по дисциплине	144																			

**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 надёжности	4	4	-	-	6	14
Тема 2. Показатели надёжности	4	4	-	-	6	14
Тема 3. Математические основы теории надёжности	4	4	-	-	6	14
Тема 4. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надёжности	4	4	-	-	6	14
Тема 5. Надёжность и эксплуатация	4	4	-	-	6	14
Тема 6. Способы повышения надёжности изделий	6	6	-	-	2	14
Тема 7. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники	6	6	-	-	2	14
Тема 8. Принципы и методы обеспечения надёжности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла	4	4	-	-	2	10
Всего за семестр	36	36	-	-	36	108

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	С	СР	Всего часов
Промежуточная аттестация						36
Итого по дисциплине						144

### 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 надежности**

Методика построения моделей и расчета надежности. 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 надежности изделий.**

Резервирование и избыточность. Надёжность и эффективность. Системы технического обслуживания и ремонтов как средство поддержания требуемого уровня надежности, 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 надежности по результатам эксплуатации.

## **Тема 8. Принципы и методы обеспечения надежности 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 № 5-6. Математические основы теории надёжности.	4
4	Практическое занятие № 7-8. Расчетно-экспериментальные, расчетные и экспериментальные методы оценки показателей надежности	4
5	Практическое занятие № 9-10. Надёжность и эксплуатация.	4
6	Практическое занятие № 11-13. Способы повышения надежности изделий	6
7	Практическое занятие № 14-16. Анализ и прогнозирование надёжности авиационной техники	6
8	Практическое занятие № 17-18. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла	4
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> <p>– Надёжность и её частные свойства. Термины и определения. Классификация отказов. Причины возникновения отказов. Деградационные модели.</p> <p>[1-14]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
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> <p>– Система показателей надёжности. Единичные показатели надёжности. Комплексные показатели надёжности.</p> <p>[1-14]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	6
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> <p>– Основные понятия и определения. Законы распределения случайных величин. Параметры и моменты распределения. Вероятность заданного числа отказов. Распределение наработок до отказа. Общие соотношения надёжности.</p> <p>[1-14]</p>	6

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.	
4	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.	6
5	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.	6
6	Проработка учебного материала по 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	2



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	<p>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>	2
8	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе. Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов, подготовка к докладу, устному опросу: - 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. [1-14] Подготовка к устному опросу. Подготовка к выступлениям на практическом занятии с докладами.</p>	2

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Итого по дисциплине		36

### 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, CFM56-5B; 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 компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний

студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины «Надежность авиационной техники» 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 34 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 *IT*-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office 2007 (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам Microsoft Office Word, листам Microsoft Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций 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 «Надежность авиационной техники». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и *IT*-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office 2007.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с *IT*-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

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 *IT*-методы используются при проведении всех видов аудиторных занятий (34 часов, п. 5.1). 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 *Microsoft Office Word*, листам *Microsoft Office Excel*, локальным или Интернет-ресурсам, а также к сообщениям электронной почты. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

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

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

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.

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

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена в 6 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть пройдены предыдущие формы контроля. Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за практические работы, выполнение самостоятельных заданий.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Экзамен по дисциплине проводится в 6 семестре.

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

*«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.

*«Воздушное право»*

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

*«Метрология, стандартизация и сертификация»*

- 1 Что такое метрология?
- 2 Что такое поверка средств измерений. Виды поверок.
- 3 Что такое калибровка средств измерений.
- 4 Назовите основные методы измерений

*«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.

*«Сопротивление материалов»*

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

**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)
---------------------------------	--	--



Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
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).		
<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>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>- 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>- 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>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>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>
2. Владением основными методами защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-16).		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Уметь:</p>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Применяет:</p>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>- организовать защиту авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>	<p>- организовать защиту авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>Анализирует:</p> <p>- методами защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>	<p>- организовать защиту авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>Дает оценку:</p> <p>- методами защиты авиационного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p>
<p>3. Владением культурой безопасности, экологическим сознанием и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности (ПК-17).</p>		
<p>Знать:</p> <p>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий; основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности; теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";</p> <p>Уметь:</p> <p>- применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере</p>	<p>Понимает:</p> <p>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий; основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности; теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";</p> <p>Применяет:</p> <p>- применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных</p>	<p>Описывает:</p> <p>- практического применения положений технического регулирования и метрологического обеспечения в деятельности авиационных предприятий; основы физиологии труда и безопасности жизнедеятельности; теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания";</p> <p>Демонстрирует:</p> <p>- применять законодательные и нормативные правовые акты в области обеспечения безопасности жизнедеятельности; идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации по авиационной безопасности в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>условий жизнедеятельности;</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации по авиационной безопасности в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>условий жизнедеятельности;</p> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения законодательных и нормативных правовых актов Российской Федерации по авиационной безопасности в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p>4. Способностью и готовностью понимать проблемы устойчивого развития и рисков, связанных с деятельностью человека (ПК-18).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Оценивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>	<p>Определяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Анализировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности.</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
5. Владением приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества (ПК-19).		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;</li> <li>основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>	<p>Понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;</li> <li>основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>	<p>Описывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических процессов;</li> <li>основные техносферные опасности, их свойства и характеристики;</li> <li>характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;</li> <li>методы защиты от вредных и опасных факторов применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</li> </ul> <p>Демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации;</li> <li>выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</li> </ul>
6.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).		

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> </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>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> </ul> <p>Применяет:</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>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>Описывает и оценивает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия, законы и модели механики; физическую природу сил и их систем, действующих на механические объекты, их классификацию;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</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>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>7. Способностью и готовностью к подготовке данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем (ПК-35).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управления транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовить данные для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками для подготовки данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управления транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовить данные для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками для подготовки данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управления транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовить данные для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками для подготовки данных для принятия решений при управлении транспортными системами в различных условиях, проведению</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
условиях, проведению анализа эффективности функционирования транспортных систем.	анализа эффективности функционирования транспортных систем.	анализа эффективности функционирования транспортных систем.
8. Готовностью разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий (ПК-43).		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками разработки рекомендаций по минимизации производственных рисков авиационных предприятий.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками разработки рекомендаций по минимизации производственных рисков авиационных предприятий.</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков авиационных предприятий;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и навыками разработки рекомендаций по минимизации производственных рисков авиационных предприятий.</li> </ul>
9. Владением современными концепциями организационного поведения и управления человеческими ресурсами (ПК-45).		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 знания:</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</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>персонале;  координировать работу персонала;  Владеть:  -приемами и методами работы с персоналом;  методами управления нововведениями в кадровой работе;  методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>	<p>персонале;  координировать работу персонала;  Анализирует:  -приемами и методами работы с персоналом;  методами управления нововведениями в кадровой работе;  методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>	<p>персонале;  координировать работу персонала;  Дает оценку:  -приемами и методами работы с персоналом;  методами управления нововведениями в кадровой работе;  методами оценки качества и результативности труда персонала.</p>
<p>10. Способностью и готовностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ПК-52).</p>		
<p>Знать:  - основы самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;  Уметь:  - организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;  Владеть:  - методами и навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работой.</p>	<p>Применяет:  - основы самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;  Применяет:  - организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;  Анализирует:  - методами и навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работой.</p>	<p>Описывает и оценивает:  - основы самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы;  Демонстрирует знания:  - организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу;  Дает оценку:  - методами и навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работой.</p>
<p>11. Готовностью к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности (ПК-54).</p>		
<p>Знать:  - организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;  основы взаимодействия человека с производственной средой;  последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов;  средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических</p>	<p>Применяет:  - организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;  основы взаимодействия человека с производственной средой;  последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов;  средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических</p>	<p>Описывает и оценивает  - организационные основы обеспечения безопасности жизнедеятельности;  основы взаимодействия человека с производственной средой;  последствия воздействия на человека травмирующих и вредных производственных факторов;  средства и методы повышения безопасности и устойчивости технических средств и технологических</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>процессов; Уметь: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; правильно применять нормы воздушного права в профессиональной деятельности; Владеть: - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>	<p>процессов; Применяет: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; правильно применять нормы воздушного права в профессиональной деятельности; Анализирует: - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>	<p>процессов; Демонстрирует знания: - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; правильно применять нормы воздушного права в профессиональной деятельности; Дает оценку: - навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>
12. Владением методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности (ПК-72).		
<p>Знать: - основы авиационной безопасности ; Уметь: - организовывать и обеспечивать авиационную безопасность; Владеть: - методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности.</p>	<p>Применяет: - основы авиационной безопасности ; Применяет: - организовывать и обеспечивать авиационную безопасность; Анализирует: - методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности.</p>	<p>Описывает и оценивает: - основы авиационной безопасности ; Демонстрирует знания: - организовывать и обеспечивать авиационную безопасность; Дает оценку: - методами и процедурами обеспечения авиационной безопасности.</p>
13. Владением методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства (ПК-74).		
<p>Знать: - основы безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства; Уметь: - организовывать и</p>	<p>Применяет: - основы безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства; Применяет: - организовывать и обеспечивать безопасности</p>	<p>Описывает и оценивает: - основы безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства; Демонстрирует знания: - организовывать и обеспечивать безопасности</p>



Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>обеспечивать безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>	<p>полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства;</p> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>	<p>полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства;</p> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и процедурами обеспечения безопасности полетов воздушных судов и безопасности использования воздушного пространства.</li> </ul>
<p>14. Способностью и готовностью организовывать и обеспечивать работу с клиентурой (ПК-78).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации и обеспечение работ с клиентурой;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и обеспечивать работу с клиентурой;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией организации и обеспечение работ с клиентурой.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации и обеспечение работ с клиентурой;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и обеспечивать работу с клиентурой;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией организации и обеспечение работ с клиентурой.</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику организации и обеспечение работ с клиентурой;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать и обеспечивать работу с клиентурой;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией организации и обеспечение работ с клиентурой.</li> </ul>
<p>15. Способностью и готовностью разрабатывать сертификационные и лицензионные документы (ПК-82).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику разработки сертификационных и лицензионных документов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью и готовностью разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику разработки сертификационных и лицензионных документов.</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью и готовностью разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику разработки сертификационных и лицензионных документов.</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью и готовностью разрабатывать сертификационные и лицензионные документы.</li> </ul>
<p>16. Способностью и готовностью разрабатывать и принимать меры по сокращению простоев воздушных судов при техническом обслуживании, по предотвращению отказов в полете авиационной техники по вине инженерно-технического персонала (ПСК-9.3).</p>		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия работы и нагрузки, действующие на</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия работы и нагрузки, действующие на узлы и</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условия работы и нагрузки, действующие на узлы и</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
<p>узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>методы расчета прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках;</p> <p>методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции воздушных судов;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> <li>исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;</li> <li>организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;</li> <li>организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul>	<p>детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>методы расчета прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках;</p> <p>методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции воздушных судов;</p> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> <li>исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;</li> <li>организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;</li> <li>организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul>	<p>детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</p> <p>методы расчета прочности деталей авиационных двигателей при статических и динамических нагрузках;</p> <p>методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкции воздушных судов;</p> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать и выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> <li>исследовать и анализировать причины отказов и неисправностей воздушных судов;</li> <li>организовывать и обеспечивать контроль технического состояния воздушных судов;</li> <li>организовывать и обеспечивать оперативный учет отказов и неисправностей воздушных судов;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методами контроля технического состояния воздушных судов.</li> </ul>

Критерии оценивания компетенций	Показатели (на что направлена (в чем выражается) определенная способность)	Критерии (как (чем) оценивается способность)
7.Способностью и готовностью разрабатывать предложения по совершенствованию эксплуатационных документов, регламентирующих техническое обслуживание и ремонт воздушных судов (ПСК-9.4).		
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> <li>принципы работы узлов и систем авиационных двигателей;</li> <li>условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>методами сборки и разборки воздушных судов.</li> </ul>	<p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> <li>принципы работы узлов и систем авиационных двигателей;</li> <li>условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> </ul> <p>Применяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> </ul> <p>Анализирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>методами сборки и разборки воздушных судов.</li> </ul>	<p>Описывает и оценивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-конструкцию авиационных двигателей и их систем;</li> <li>принципы работы узлов и систем авиационных двигателей;</li> <li>условия работы и нагрузки, действующие на узлы и детали авиационных двигателей в процессе эксплуатации;</li> </ul> <p>Демонстрирует знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять работы, необходимые для сохранения летной годности воздушных судов;</li> <li>обеспечивать соответствие воздушных судов государственным сертификационным требованиям;</li> <li>разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению эксплуатационной надежности воздушных судов;</li> </ul> <p>Дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками технического обслуживания авиационных двигателей;</li> <li>навыками технического обслуживания и ремонта воздушных судов;</li> <li>методами сборки и разборки воздушных судов.</li> </ul>

На экзамен выносятся вопросы, охватывающие все содержание учебной дисциплины.

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

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

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

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

Оценка «не удовлетворительно» при приеме экзамена выставляется в случае: отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин; невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам; допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам; скрытое или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя; невладения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины; невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному вопросу с указанием, либо без указания причин и взять другой вопрос.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае: необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам; необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам.

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

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

### **Тема 1. Основные понятия надежности.**

- 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 надежности**

- 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 надежности изделий.**

- 1 Резервирование и избыточность.
- 2 Системы технического обслуживания и ремонтов как средство поддержания требуемого уровня надежности, 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 надежности по результатам эксплуатации.

## **Тема 8. Принципы и методы обеспечения надежности изделий авиационной техники на стадиях жизненного цикла**

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

### **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 надежности технических систем. Нормирование надежности.
- 4 Решение задач оптимального резервирования при обеспечении требуемого уровня надежности 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 надежности изделий авиационной техники.
- 8 Разработка программ обеспечения надежности изделий авиационной техники на этапах эксплуатации.

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

- 1 Основные понятия: надежность, частные свойства надежности.
- 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 Ремонтопригодность, 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 надежности.
- 22 Усечённое нормальное распределение наработок до отказа: физический смысл, применение, определение показателей надежности.
- 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 надежности.
- 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 «Надежность авиационной техники» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические

занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Надежность авиационной техники». 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 рубрификацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям, выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче экзамена.

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



лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

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

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

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

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

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

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 «Надежность авиационной техники» важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС 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.

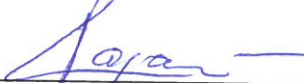


Любимов И.В.

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

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»:

д.т.н., доцент, с.н.с.



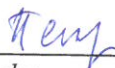
Тарасов В.Н.

(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.