



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ  
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

/ Ю.Ю. Михальчевский

« 20 » 05 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механизация и автоматизация процессов технического  
обслуживания воздушных судов**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2023

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части знаний о назначении, областях применения, устройстве, рабочих процессах, системах автоматизации и методах определения основных параметров; умений, навыков в области механизации и автоматизации производственных процессов технического обслуживания воздушных судов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с особенностями производственных процессов технической эксплуатации авиационной техники и требованиями, предъявляемыми к средствам механизации;

- ознакомление студентов с классификацией производственных процессов технической эксплуатации авиационной техники и средств механизации и автоматизации;

- приобретение практических навыков и по использованию средств механизации и автоматизации, применяемых при техническом обслуживании и ремонте воздушных судов;

- изучение возможностей внедрения современных средств механизации и автоматизации для обеспечения совершенствования процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов;

- формирование у студентов прочной теоретической базы, позволяющей авиационному специалисту принимать правильные и грамотные решения по использованию средств механизации и автоматизации при техническом обслуживании и ремонте воздушных судов.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

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

Дисциплина «Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов» представляет собой дисциплину, относящуюся к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули).

Данная дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Экономика отрасли», «Основы авиации», «Основы технологии ремонта», «Гидравлика», «Методы и средства диагностирования авиационной техники», «Конструкция и техническое обслуживание самолета (типа)», «Конструкция и техническое обслуживание вертолета (типа)».

Дисциплина «Механизация и автоматизация технического обслуживания воздушных судов» является обеспечивающей для дисциплин: «Эксплуатационная и ремонтная документация на авиационную технику».

Дисциплина изучается в 10 семестре.

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

Процесс освоения дисциплины «Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
<b>УК-10</b>	<b>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>УК10</sub>	Владеет основами экономической и финансовой грамотности, понимает сущность рациональной организации хозяйственной деятельности в современном обществе.
ИД <sup>2</sup> <sub>УК10</sub>	Экономически обосновывает принятые решения, в том числе в профессиональной деятельности
<b>ПК-6</b>	<b>Способен понимать сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов для осуществления контроля и анализа их состояния, прогнозировать и организовывать выполнение комплекса работ по их восстановлению</b>
ИД <sup>3</sup> <sub>ПК6</sub>	Определяет комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- конструкцию воздушных судов, их систем и технологические процессы их обслуживания;
- конструкцию разнообразных систем, машин и механизмов, обеспечивающих механизацию и автоматизацию процессов технического обслуживания воздушных судов;
- классификацию процессов технического обслуживания и средств механизации и автоматизации;

- методы эксплуатации разнообразных систем, машин и механизмов, обеспечивающих механизацию и автоматизацию процессов технического обслуживания воздушных судов.

Уметь:

- применять методы эксплуатации разнообразных систем, машин и механизмов, обеспечивающих механизацию и автоматизацию процессов технического обслуживания воздушных судов;

- определять совместимость конкретного автоматизированного и механизированного оборудования, спецмашин и механизмов с применением для конкретных типов воздушных судов и их систем.

- определять технические характеристики разнообразных систем, машин и механизмов, обеспечивающих механизацию и автоматизацию процессов технического обслуживания воздушных судов;

- экономически обосновывать прогрессивные технологические процессы технической эксплуатации воздушных судов и применение автоматизированного и механизированного оборудования, спецмашин и механизмов.

Владеть:

- навыками по использованию средств механизации и автоматизации, применяемых при техническом обслуживании воздушных судов;

- информацией о методике модернизации существующего и конструировании нового автоматизированного оборудования и автоматических систем;

- навыками и умениями по измерению оперативного времени, затрат труда исполнителей и производственных машин при выполнении операций технического обслуживания воздушных судов.

#### **4 Объем дисциплины и виды учебной нагрузки**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часа.

Наименование	Всего часов	семестр
		10
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	50,5	50,5
лекции	20	20
практические занятия	30	30
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента:	40	40

Наименование	Всего часов	семестр
		10
Промежуточная аттестация:	18	18
контактная работа	0,5	0,5
Самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой	17,5	17,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-10	ПК-6		
Тема 1. Производственные процессы ТЭ АТ.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС, РКС ВК	УО, РЗ, СЗ
Тема 2. Классификация производственных процессов и средств механизации и автоматизации.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 3. Электрогидропневмопитание.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 4. Зарядка ВС сжатыми и сжиженными газами.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 5. Подогрев СУ и кондиционирование воздуха.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС, РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 6. Заправка ВС ГСМ и спецжидкостями.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, РЗ, СЗ

Темы, разделы дисциплины	Количество	Компетенции		Образование	Оценочные
Тема 7. Механизация подъемно-транспортных процессов	8	+	+	Л, ПЗ, СРС РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 8. ТО санитарных узлов, заправка водой и обслуживание пассажирского и бытового оборудования самолетов.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 9. Организация ТО и движения ВС, спецтранспорта и средств механизации на аэродромах.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС РКС	УО, РЗ, СЗ
Тема 10. Ангары-доки для ТО ВС. Расчет потребного числа средств механизации при ТО ВС.	8	+	+	Л, ПЗ, СРС РКС	УО, РЗ, СЗ КР
Итого за семестр	90				
Промежуточная аттестация	18				
Итого по дисциплине	108				

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, РЗ – расчетная задача, СЗ – ситуационная задача, КР – контрольная работа.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 1. Производственные процессы ТЭ АТ.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 2. Классификация производственных процессов и средств механизации и автоматизации.	2	4	-	-	4	-	10

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 3. Электрогидропневмопитание.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 4. Зарядка ВС сжатыми и сжиженными газами.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 5. Подогрев СУ и кондиционирование воздуха.	2	4	-	-	4	-	10
Тема 6. Заправка ВС ГСМ и спецжидкостями.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 7. Механизация подъемно-транспортных процессов	2	2	-	-	4	-	8
Тема 8. ТО санитарных узлов, заправка водой и обслуживание пассажирского и бытового оборудования самолетов.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 9. Организация ТО и движения ВС, спецтранспорта и средств механизации на аэродромах.	2	2	-	-	4	-	8
Тема 10. Ангары-доки для ТО ВС. Расчет потребного числа средств механизации при ТО ВС.	2	2	-	-	4	-	8
Итого за семестр	20	30	-	-	40	-	90
Промежуточная аттестация							18
Итого по дисциплине							108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, С – семинар, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

### 5.3 Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Производственные процессы ТЭ АТ.

Понятие арготической системы, ее структура. Структурная и блок-схема производственного процесса ТЭ ВС в ГА. Блок-схема взаимодействия основных этапов производственного процесса. Стадии развития средств технологического оснащения. Типы производства: единичное, серийное и массовое. Методы организации производства: централизация, специализация и кооперирование. Формы организации производства: поточная, агрегатно-

узловая и единичная. Влияние автоматизации на занятость рабочих. Способы выполнения производственного процесса ТЭ. Общие требования к объектам АТ и их классификация.

## **Тема 2. Классификация производственных процессов и средств механизации и автоматизации.**

Классификация производственных процессов ТЭ по степени их механизации (автоматизации). Классификация производственных процессов ТЭ ВС и средств их механизации и автоматизации. Структурная схема производственного процесса. Общее время исполнителя при выполнении операции по ТЭ ВС и его составляющие: оперативное время (время цикла): основное, вспомогательное время (цикловые потери). Цикловая производительность машины. Вне цикловой потери при выполнении операций производственного процесса ТЭ ВС: подготовительно-заключительное время, дополнительное время, время ожидания. Структура и способы выполнения операций.

## **Тема 3. Электрогидропневмопитание**

Системы запуска авиадвигателей: виды и источники применяемой электроэнергии; электрические и воздушные системы запуска. Системы гидропневмопитания ВС.

## **Тема 4. Зарядка ВС сжатыми и сжиженными газами.**

Зарядка сжатым воздухом и проверка герметичности кабин. Зарядка кислородом и азотом. Зарядка бортовых систем пожаротушения и нейтрального газа. Баллоны и резервуары для сжатых и сжиженных газов.

## **Тема 5. Подогрев СУ и кондиционирование воздуха.**

Общие сведения о подогревательных системах. Классификация аэродромных подогревателей воздуха. Подогрев силовых установок. Кондиционирование воздуха в кабинах.

## **Тема 6. Заправка ВС ГСМ и спецжидкостями.**

Общие сведения. Механизация заправки ВС топливом и маслом: топливозаправщики, маслозаправщики. Заправка ВС специальными жидкостями: универсальные заправщики. Меры безопасности при заправке ВС.

## **Тема 7. Механизация подъемно-транспортных процессов**

Подъем, удержание на высоте и опускание груза. Основные характеристики средств, необходимых для проведения подъемно-транспортных работ: эксплуатационная производительность автомобильных кранов и ее составляющие. Вывешивание ВС с помощью подъемников.



Подъем тележек с амортизационными стойками, монтаж-демонтаж пневматиков и колес самолета. Подъем самолета при эвакуации с летного поля. Буксирование самолета в зоне аэропорта. Обслуживание высокорасположенных частей ВС. Мойка наружных поверхностей ВС. Удаление обледенения с наружных поверхностей ВС.

#### **Тема 8. ТО санитарных узлов, заправка водой и обслуживание пассажирского и бытового оборудования самолетов**

Обслуживание санитарных узлов пассажирских самолетов. Заправка самолетов водой. Обслуживание пассажирского и бытового оборудования самолетов.

#### **Тема 9. Организация ТО и движения ВС, спецтранспорта и средств механизации на аэродромах.**

Требования по обеспечению сохранности ВС на земле. Организация работы спецавтотранспорта при ТО ВС. Очистка фильтров топливной и гидравлической систем и смазка шарнирных соединений. Общие сведения. Основные технологические требования. Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов.

#### **Тема 10. Ангары-доки для ТО ВС. Расчет необходимого числа средств механизации при ТО ВС.**

Основные параметры для расчета: интенсивность вызовов средств и оперативное время их использования. Продолжительность рабочего цикла производственной операции (оперативное время), от чего зависит его значение. Коэффициент технической готовности. Коэффициент учета условий ТО ВС и его составляющие: коэффициент одновременности вызова средств механизации, климатический коэффициент, коэффициент учета использования средств на периодических формах ТО ВС, коэффициент дискретности вызова средств обслуживания ВС на оперативных формах, коэффициент базового аэропорта. Коэффициент вспомогательных операций. Номограммы расчета необходимого числа средств механизации и автоматизации. Номограммы расчета необходимого числа средств топливообеспечения.

### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
-----------------------	-------------------------------	---------------------

10 семестр		
1	Практическое занятие № 1 Производственные процессы ТЭ АТ. Работа на виртуальных тренажерах.	4
2	Практическое занятие № 2. Классификация производственных процессов и средств механизации и автоматизации.	4
3	Практическое занятие № 3. Электрогидропневмопитание.	4
4	Практическое занятие № 4. Зарядка ВС сжатыми и сжиженными газами.	4
5	Практическое занятие № 5. Подогрев СУ и кондиционирование воздуха.	4
6	Практическое занятие № 6. Заправка ВС ГСМ и спецжидкостями.	2
7	Практическое занятие № 7. Механизация подъемно-транспортных процессов	2
8	Практическое занятие № 8. ТО санитарных узлов, заправка водой и обслуживание пассажирского и бытового оборудования самолетов	2
9	Практическое занятие № 9. Организация ТО и движения ВС, спецтранспорта и средств механизации на аэродромах.	2
10	Практическое занятие № 10. Ангары-доки для ТО ВС. Расчет необходимого числа средств механизации при ТО ВС.	2
Итого по дисциплине		30

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
10 семестр		
1	Проработка учебного материала по	4

	<p>конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Понятие эргодической системы, ее структура. Структурная и блок-схема производственного процесса ТЭ ВС в ГА. Блок-схема взаимодействия основных этапов производственного процесса. Стадии развития средств технологического оснащения. Типы производства: единичное, серийное и массовое. Методы организации производства: централизация, специализация и кооперирование. Формы организации производства: поточная, агрегатно-узловая и единичная. Влияние автоматизации на занятость рабочих. Способы выполнения производственного процесса ТЭ. Общие требования к объектам АТ и их классификация. [1-22] Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	
2	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Классификация производственных процессов ТЭ по степени их механизации (автоматизации). Классификация производственных процессов ТЭ ВС и средств их механизации и автоматизации. Структурная схема производственного процесса. Общее время исполнителя при выполнении операции по ТЭ ВС и его составляющие: оперативное время (время цикла): основное, вспомогательное время (цикловые</p>	4

	<p>потери). Цикловая производительность машины. Внецикловые потери при выполнении операций производственного процесса ТЭ ВС: подготовительно-заключительное время, дополнительное время, время ожидания. Структура и способы выполнения операций. [1-22]          Подготовка к устному опросу.          Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	
3	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)          Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе          Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:          Системы запуска авиадвигателей: виды и источники применяемой электроэнергии; электрические и воздушные системы запуска.          Системы гидропневмопитания ВС [1-22].          Подготовка к устному опросу.          Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	4
4	<p>Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям)          Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе          Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:          Зарядка сжатым воздухом и проверка герметичности кабин. Зарядка кислородом и азотом. Зарядка бортовых систем пожаротушения и нейтрального газа. Баллоны и резервуары для сжатых и сжиженных газов [1-22]          Подготовка к устному опросу.          Подготовка к решению расчётных и</p>	4

	ситуационных задач.	
5	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Общие сведения о подогревательных системах. Классификация аэродромных подогревателей воздуха. Подогрев силовых установок. Кондиционирование воздуха в кабинах. [1-22]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	4
6	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Общие сведения. Механизация заправки ВС топливом и маслом: топливозаправщики, маслозаправщики. Заправка ВС специальными жидкостями: универсальные заправщики. Меры безопасности при заправке ВС. [1-22]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	4
7	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов: Подъем, удержание на высоте и опускание груза. Основные характеристики средств, необходимых для проведения подъемно-транспортных работ: эксплуатационная производительность автомобильных кранов и ее составляющие.</p> <p>Вывешивание ВС с помощью</p>	4

	<p>подъемников. Подъем тележек с амортизационными стойками, монтаж-демонтаж пневматиков и колес самолета. Подъем самолета при эвакуации с летного поля.</p> <p>Буксирование самолета в зоне аэропорта. Обслуживание высокорасположенных частей ВС.</p> <p>Мойка наружных поверхностей ВС.</p> <p>Удаление обледенения с наружных поверхностей ВС. [1-22]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	
8	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Обслуживание санитарных узлов пассажирских самолетов. Заправка самолетов водой. Обслуживание пассажирского и бытового оборудования самолетов. [1-22]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	4
9	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и научной литературе</p> <p>Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Требования по обеспечению сохранности ВС на земле.</p> <p>Организация работы спецавтотранспорта при ТО ВС.</p> <p>Очистка фильтров топливной и гидравлической систем и смазка шарнирных соединений. [1-22]</p> <p>Подготовка к устному опросу.</p> <p>Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач.</p>	4
10	<p>Проработка учебного материала по конспектам, учебной, методической и</p>	4

	<p>научной литературе Изучение тем (вопросов) дисциплины, составление конспектов:</p> <p>Общие сведения. Основные технологические требования. Комплексная механизация и автоматизация производственных процессов. [1-22] Подготовка к устному опросу. Подготовка к решению расчётных и ситуационных задач. Подготовка к контрольной работе.</p>	
Итого по дисциплине		40

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

1 **Эксплуатационная технологичность воздушных судов гражданской авиации: Учеб. пособ.** / Т. В. Петрова, Д. А. Иванов. - СПб : ГУГА, 2021. - 108с. - ISBN 978-5-907354-08-1. Количество экземпляров 66.

2 **Методы и средства диагностирования авиационной техники: Учеб. пособ. для вузов.** / Т. В. Петрова, Д. А. Иванов. - СПб. : ГУГА, 2021. - 114с. - ISBN 978-5-4334-0514-1. Количество экземпляров 60.

б) дополнительная учебная литература:

3 Лисицын, В.С., Смирнов, Н.Н., Чичюнин, Ю.М., **Автоматизация производственных процессов технической эксплуатации ЛА [Текст]: учебное пособие для вузов ГА** / В.С. Лисицын, Н.Н. Смирнов, Ю.М. Чичюнин. – М.: Транспорт, 1985. – 248 с. – полочн. индекс 629.314 (Л63), ISBN –отсутствует. Кол-во экз. 5.

4 Канарчук, В.Е., Чигринец, А.Д. **Механизация технологических процессов в аэропортах [Текст]: учебное пособие для вузов** / В.Е. Канарчук, А.Д. Чигринец. – М.: 1986. - 254с. – полочн. индекс 629.322 (К19), ББК 39.513-048-5я73, ISBN – отсутствует. Кол-во экз. 82.

5 Русинов, И.Я., **Механизация наземного обслуживания воздушных перевозок [Текст]: учебное пособие для вузов** / И.Я. Русинов. – М.: Транспорт, 1971. - 250с. – полочн. индекс 629.322 (Р88), ББК 6Т5.17, ISBN – отсутствует. Кол-во экз. 56.

6 Канарчук, В.Е., Чигринец, А.Д., Ленчевский, В.Н. **Средства обслуживания авиаперевозок** [Текст]: справочник / В.Е. Канарчук, А.Д. Чигринец, В.Н. Ленчевский. – Киев.: Техн., 1987. - 136с. – полочн. индекс 629.331 (К19), ISBN –отсутствует. Кол-во экз. 13.

7 **Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов:** Метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. Для студентов ФАИТОП очной и заочной формы обучения Специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» специализации «Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов» / Петрова Т.В., сост., Галли Г.В., сост. - СПб. : ГУГА, 2021. - 29с. ISBN – отсутствует. Количество экземпляров 50.

8 **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).

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

10 **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).

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

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

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

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



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

16 **ҚазҰТУ Хабаршысы / Вестник Казахского национального технического университета им. К.И. Сатпаева:** журнал / учредитель и издатель: Казахский национальный технический университет имени К. И. Сатпаева. - Алматы : Казахский национальный технический университет, 1994-. ISSN 1680-9211 (2015). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/2565?category=917>, свободный (дата обращения 09.03.2023).

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

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

18. **Административно-управленческий портал** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.aup.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

19. **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: 20.01.2021).

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

20. **Консультант Плюс.** Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

21. **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

22. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

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

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов	Аудитория 360	Комплект учебной мебели - 30 шт. Экран ProjectaProStar 183*240см MatteWhiteСнаштативе Доска двойная Проектор AcerX1261 P (1024x768, 3700:1,+/-40 28Db Lamp:4000HRS Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100» Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Opera (freeware) Google Chrome (freeware) DAEMON Tools Lite (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Драйвера и их компоненты. Adobe Acrobat Reader DC (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) Mozilla Firefox (MPL/GPL/LGPL) Ultra-Defrag 7.0.2 (GNU GPL 2) Unchecky (freeware)
	Аудитория 364	Комплект учебной мебели – 20 шт. Доска двойная Макет авиадвигателя НК 82У Нервюры крыла Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный) Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100» Виртуальный учебный комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	
	МИС (Моторно-испытательная станция)	Авиадвигатель АИ-25 Вертолетный двигатель ТВ2-117 Редуктор для стенда 2	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	Учебно-производственные мастерские	штуки; блок преобразователя; Металлоконструкция для стендов турбовального двигателя Выпрямитель электрического тока с параметрами 28 в, 600 а; или аэродромный выпрямитель АВ-2МБ Монитор 17" Acer AL 1716 As - 2 шт. Дрель ударная MAKITA 650вт Машина отрезная угловая MAKITA 2000вт Сварочный аппарат TELVIN-NORDICA 230В Станок сверлильный STERN 350 Вт Точило STERN 350 Вт Верстак столярный - 9 шт. Вибростенд ВЭДС-100 Вольтметр универсальный В-7-35 Изделие АИ-9 Измеритель вибрации ИВ-300 Комбинированный прибор ГЦ 4311 Макет учебный ТВ-2-117 (в разрезе) Многофункциональная информ управ система Модуль С 5-125 Преобразователь сварочный (2шт.) Преобразователь Ф 723/1 Преобразователь ЦАНТ 5-3/10 Преобразователь ЦАНТ-5-14/2 Преобразователь ЦВ-2-1 Сдвоенная измерительная аппаратура 2ИА-1А	DAEMON Tools Lite (freeware) Opera (freeware) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows 7 (лицензия № 46231032 от 4 декабря 2009 года) Adobe Acrobat Reader XI (freeware) Adobe Flash Player (freeware) Kaspersky Endpoint Security 10 (лицензия № 0AFE-180731-132011-783-1390) K-Lite Mega Codec Pack (freeware) Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года) ABBYY FineReader 10 Corporate Edition (лицензия № AF10 3S1V00 102 от 23 декабря 2010 года) WinRAR 3.9 (лицензия на Spb State University of Civil Aviation) Windows XP (лицензия № 43471843 от 07 февраля 2008 года)

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		<p>Станок токарный  Стартер генератора СТУ-12Т  установка д \ лабораторных работ № 1  установка для лабораторных работ № 2  Установка дозвуковое сопло  Установка на базе двигателя АИ - 25  Установка на базе двигателя ТА-6  Тиски - 10 шт.  Тиски слесарные - 10 шт.  Штанген циркуль - 5 шт.  Вертикальные жалюзи Л персик, к №367 кронштейн 7,5 размер 2,700*2,200 - 5 шт.  Монитор LG ЛК-10055 - 2 шт.  Монитор СТХ №02780  Системный компьютерный блок LG - 2 шт.  Системный компьютерный блок 10476  Проектор BENQ - 2 шт.  Принтер HP  HPHEWLETTPACKARD 11311  Сканер Epson  Доска - 3 шт.  Экран Dinon - 2 шт.  Стол для преподавателя - 2 шт.  Парты со скамьей - 47 шт.  Стулья - 4 шт.  Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)  Ноутбук HP 15-rb070ru 15.6 AMD (черный)  Виртуальный учебный комплекс «Техническая эксплуатация самолета Sukhoi Superjet 100»  Виртуальный учебный</p>	

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
		комплекс «тренажер проведения оперативных форм ТО с вертолетом Ми-8МТВ»	

## 8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: входной контроль, лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами дидактических единиц. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин: «Экономика отрасли», «Основы авиации», «Основы технологии ремонта», «Гидравлика», «Методы и средства диагностирования авиационной техники», «Конструкция и техническое обслуживание самолета (типа)», «Конструкция и техническое обслуживание вертолета (типа)».

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция имеет целью раскрыть текущее состояние и обозначить перспективы прогресса в области изучаемой дисциплины. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести практические навыки. Проводимые в рамках практического занятия устные опросы и контрольная работа (в форме тестирования) имеют профессиональную направленность.

Практические занятия по дисциплине являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, практические занятия на виртуальных

тренажерах заключающиеся в постановке перед студентами расчётных и ситуационных задач с целью достижения планируемых результатов в части умения анализировать процессы, протекающие в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой. Самостоятельная работа включает подготовку к устному опросу, подготовка к контрольной работе.

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачёта с оценкой в 10 семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, расчетные задачи, ситуационные задачи, вопросы для контрольной работы.

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала.

Контрольная работа выполняется обучающимися на практическом занятии на основании задания в форме теста, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку полученных теоретических и практических знаний. Контроль выполнения контрольной работы, преследует собой цель своевременного выявления усвоенного материала по конкретной теме дисциплины, для последующей корректировки.

Расчетные задачи, ситуационные задачи, контрольная работа, практические занятия на виртуальных тренажерах носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта с оценкой в 10 семестре. К моменту сдачи зачёта с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачёт с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

## **9.1 Балльно – рейтинговая оценка 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**

Устный опрос оценивается следующим образом: развернутый ответ обучающегося должен представлять собой связный, логически последовательный ответ на вопрос. Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Для оценки контрольной работы (в форме тестирования по темам 1-4) применяется оценочная шкала, с указанием процентов правильных ответов:

Оценка «отлично» - 27-26 правильных ответов (100%-96%);

Оценка «хорошо» - 25-21 правильных ответов (92%-78%);

Оценка «удовлетворительно» - 20 -15 правильных ответов (74%-55%);

Оценка «неудовлетворительно» - 14 и менее правильных ответов (менее 51%).

Время выполнения контрольной работы – 30 минут.

Расчетные и ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент зачета с оценкой студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов, «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за выполнение контрольной работы, «зачтено» за выполнение расчётных и ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

### **9.3 Тема курсового проекта по дисциплине**

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

#### *«Гидравлика»*

1. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, температурное расширение, сжимаемость, вязкость, кипение, кавитация.
2. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
3. Закон Архимеда.
4. Уравнение Бернулли для элементарной струйки. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

#### *«Экономика отрасли»*

1. Место и роль транспорта в структуре национальной экономики.
2. Основные показатели транспортной работы и факторы их определяющие.
3. Основные фонды предприятия воздушного транспорта.

#### *«Основы авиации»*

1. Обзор развития мировой и отечественной гражданской авиации.
2. Облик современных пассажирских и грузовых летательных аппаратов (самолетов и вертолетов).
3. Производство и эксплуатация современных летательных аппаратов.

#### *«Основы технологии ремонта»*

1. Разборка и сборка.
2. Очистка и мойка.



3. Ремонт деталей с помощью сварки, пайки и склеивания.

*«Конструкция и техническое обслуживание вертолета (типа)»*

1. Конструкция и техническое обслуживание несущего и рулевого винтов.
2. Конструкция и техническое обслуживание силовой установки.
3. Конструкция и техническое обслуживание шасси вертолѐта.

*«Конструкция и техническое обслуживание самолета (типа)»*

1. Вспомогательная силовая установка
2. Дренажная система двигателя.
3. Крепление двигателя к пилону.

*«Методы и средства диагностирования авиационной техники»*

1. Капиллярные методы контроля
2. Ультразвуковая дефектоскопия.
3. Визуально-оптические методы контроля.

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
УК-10  ПК-6	ИД <sup>1</sup> <sub>УК10</sub>  ИД <sup>2</sup> <sub>УК10</sub>  ИД <sup>3</sup> <sub>ПК6</sub>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные термины, законы экономики;</li> <li>- сущность рациональной организации хозяйственной деятельности в современном обществе.</li> <li>- сущность процессов, протекающих в механизмах, агрегатах, системах и конструктивных элементах воздушных судов.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</li> <li>- определять комплекс работ по восстановлению состояния агрегатов, систем и конструктивных элементов воздушных судов и авиационных двигателей</li> </ul>
II этап		

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
УК-10 ПК-6	ИД <sup>1</sup> <sub>УК10</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>УК10</sub> ИД <sup>3</sup> <sub>ПК6</sub>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экономически обосновывать принятые решения, в том числе в профессиональной деятельности.</li> <li>- прогнозировать и организовывать выполнение комплекса работ по восстановлению.</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами экономической и финансовой грамотности.</li> <li>- Навыками осуществления контроля и анализа состояния.</li> </ul>

### 9.5.1 Описание шкал оценивания

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно выполняет практические задания, дает обоснованную оценку итогам суждений.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в выполнении практического задания некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи. Обучающийся решает практические задания верно.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными знаниями в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Практические задания выполнено не полностью, или содержатся незначительные ошибки в суждении.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины

в рамках компетенций, допускает принципиальные ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и при выполнении практических заданий.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **Примерный перечень вопросов устного опроса**

1. Какие основные элементы включает в себя авиационная эргатическая производственная система (ЭПС)?
2. Используя блок-схему ЭПС ТЭ ЛА, назовите все основные элементы ЭПС и охарактеризуйте их.
3. Какой основной объем ТО ЛА приходится на цеха оперативного и периодического обслуживания?
4. Назовите стадии развития средств технологического оснащения (оборудования) и кратко охарактеризуйте каждую из стадий и соответствующие им производственные процессы (ПП).
5. Назовите основные типы производства и охарактеризуйте каждое из них, используя коэффициент закрепления операций.
6. Какие методы организации производства влияют на механизацию и автоматизацию ПП ТЭ ЛА? Охарактеризуйте каждый метод организации производства.
7. Охарактеризуйте групповую форму организации производства. Какие формы организации, в свою очередь, включает такая форма организации?
8. В чем отличие агрегатно-узловой (непоточной) формы организации ТО ЛА от поточно-узловой формы?
9. Назовите способы выполнения ТО ЛА и охарактеризуйте каждый из них.
10. Какие машины (автоматы и полуавтоматы) используются при ПП ТЭ ЛА и для каких целей? Приведите примеры таких машин и кратко охарактеризуйте их.
11. Какие задачи решают машины-роботы, сколько поколений роботов используется в настоящее время при ТО ЛА?
12. Из чего складывается общее время затрат исполнителя, занятого выполнением операции по ТЭ ЛА? Охарактеризуйте оперативное время (Тц).
13. Чем определяется производительность автоматизированного оборудования при ТЭ ЛА? Приведите формулу производительности и объясните ее составляющие. За счет чего можно повысить производительность?
14. Что такое внецикловые потери, из чего они складываются?
15. Какие существуют способы выполнения ПП ТЭ? Опишите каждый из них, используя соответствующие графики.
16. Классификация общих требований, предъявляемых к объектам АТ при механизации и автоматизации ПП их ТЭ. Объясните сущность этих требований.

17. Классификация ПП ТЭ по степени их механизации (автоматизации).

18. Классификация ПП ТЭ ЛА и средств их механизации и автоматизации по виду технологического процесса и по общности технологического маршрута.

### Примерная контрольная работа (в виде теста)

1. Производственной системой может быть:

- А) Цех оперативного обслуживания**
- Б) Объект технической эксплуатации
- В) Системы планера самолета
- Г) Производственный процесс

2. АПА-50 это:

- А) Передвижной электроагрегат**
- Б) аэродромный кондиционер
- В) универсальный моторный подогреватель
- Г) топливозаправщик

3. Производственные процессы ТЭ, в которых машины выполняют все функции по осуществлению, управлению и контролю производственного процесса или отдельных операций, полностью освобождая от участия в них человека-оператора, называются:

- А) механизированными производственными процессами
- Б) автоматическими производственными процессами**
- В) управляемыми производственными процессами
- Г) контролируемые производственными процессами

4. В качестве наземных средств запуска авиационных ГТД применяются:

- А) емкостные устройства
- Б) тепловые устройства
- В) гидравлические устройства
- Д) электрические и пневматические устройства

5. Аэропорты получают электроэнергию:

- А) от промышленной трехфазной сети переменного тока  $V=380\text{В}$ ,  $f=50\text{Гц}$ .
- Б) от двухфазной сети  $V=220\text{В}$ ,  $f=50\text{Гц}$
- В) от сети постоянного тока 28,5 В
- Г) от сети постоянного тока 70 В

### Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля

*Задача 1.* Определение среднего времени безотказной работы системы блоков.

Исходный данные: система состоит из трех блоков, среднее время безотказной работы которых равно:  $m_{t1} = 160$  ч.;  $m_{t2} = 320$  ч.;  $m_{t3} = 600$  ч. Для блоков справедлив экспоненциальный закон надежности.

Требуется определить среднее время безотказной работы системы.

**Задача 2.** Определение нормы оперативного времени на подогрев кабин, салонов и авиадвигателей при стоянке ВС в аэропорту между рейсами (полетами) до 3-х и более часов при отрицательных температурах наружного воздуха.

Исходные данные:

$T_{осн}$  (норматив основного времени) +  $T_{всп.2}$  (норматив вспомогательного времени (развертывание, свертывание оборудования, подготовка к работе, переходы)) 31,2 часа;

$T_{всп.1}$  – норматив вспомогательного времени (получения задания водителем, подъезд (отъезд) к воздушному судну, установка (уборка) тормозных колодок под колеса спецмашины) 11,3 мин.;

$T_{всп.2}$  – норматив вспомогательного времени (развертывание, свертывание оборудования, подготовка к работе, переходы);

$m$  – корректирующий коэффициент, равный 0,45.

Определить нормы оперативного времени на подогрев кабин, салонов и авиадвигателей при стоянке ВС в аэропорту между рейсами (полетами) до 3-х и более часов при отрицательных температурах наружного воздуха.

Формула для расчета:  $T_{подогрев} = (T_{осн} + T_{всп.2}) \cdot m + T_{всп.1}$  (мин).

### **Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля**

1. Опишите последовательность заправки самолета используя фюзеляжный пульт контроля и управления заправкой топливом, если изначально количество топлива в правом и левом крыльевых баках различаются на 500 кг. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

2. Опишите последовательность проверки гидросистемы магистрального самолета в ангаре и на открытых стоянках с помощью универсального подвижного гидроагрегата типа УПГ-300. Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

### **Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации**

1. Какие основные элементы включает в себя авиационная эргатическая производственная система (ЭПС)?

2. Используя блок-схему ЭПС ТЭ ЛА, назовите все основные элементы ЭПС и охарактеризуйте их.

3. Какой основной объем ТО ЛА приходится на цеха оперативного и периодического обслуживания?

4. Назовите стадии развития средств технологического оснащения (оборудования) и кратко охарактеризуйте каждую из стадий и соответствующие им производственные процессы (ПП).

5. Назовите основные типы производства и охарактеризуйте каждое из них, используя коэффициент закрепления операций.

6. Какие методы организации производства влияют на механизацию и автоматизацию ПП ТЭ ЛА? Охарактеризуйте каждый метод организации производства.

7. Охарактеризуйте групповую форму организации производства. Какие формы организации, в свою очередь, включает такая форма организации?

8. В чем отличие агрегатно-узловой (непоточной) формы организации ТО ЛА от поточно-узловой формы?

9. Назовите способы выполнения ТО ЛА и охарактеризуйте каждый из них.

10. Какие машины (автоматы и полуавтоматы) используются при ПП ТЭ ЛА и для каких целей? Приведите примеры таких машин и кратко охарактеризуйте их.

11. Какие задачи решают машины-роботы, сколько поколений роботов используется в настоящее время при ТО ЛА?

12. Из чего складывается общее время затрат исполнителя, занятого выполнением операции по ТЭ ЛА? Охарактеризуйте оперативное время (Тц).

13. Чем определяется производительность автоматизированного оборудования при ТЭ ЛА? Приведите формулу производительности и объясните ее составляющие. За счет чего можно повысить производительность?

14. Что такое внецикловые потери, из чего они складываются?

15. Какие существуют способы выполнения ПП ТЭ? Опишите каждый из них, используя соответствующие графики.

16. Классификация общих требований, предъявляемых к объектам АТ при механизации и автоматизации ПП их ТЭ. Объясните сущность этих требований.

17. Классификация ПП ТЭ по степени их механизации (автоматизации).

18. Классификация ПП ТЭ ЛА и средств их механизации и автоматизации по виду технологического процесса и по общности технологического маршрута.

Дополнительные вопросы:

1. Что понимается под механизацией производственных процессов(ПП)?

2. Дайте определение автоматизации ПП как краткое, так и полное.

3. Что является внешними факторами, определяющими эффективность использования средств автоматизации?

4. Какое важное требование предъявляется к специалистам, работающим в области ТЭ ЛА?

5. Почему сложной оказалась проблема автоматизации ПП?

6. Дайте определение производственному процессу.

7. Дайте определение эргатической производственной системе (ЭПС).
8. Используя для анализа блок-схему ЭПС ТЭ ЛА, представьте в общем виде ЭПС ТЭ ЛА (в виде совокупности трех основных фаз) и объясните их взаимодействие.
9. Назовите основные этапы любого ПП ТЭ.
10. Как вручную осуществляется ПП ТЭ?
11. К какому типу производства (единичное, мелкосерийное или массовое) можно отнести эксплуатационные авиапредприятия ГА?
12. Что собой представляет поточная форма организации производства? Охарактеризуйте эту форму.
13. В чем сущность поточно-узловой формы организации производственных процессов ТЭ?
14. Охарактеризуйте единичную форму организации ПП ТЭ.
15. Каким документом устанавливается номенклатура средств и систем механизации и автоматизации?
16. Назовите две основные особенности автоматизированного оборудования (средств механизации и автоматизации) применяемого в эксплуатационных предприятиях ГА.
17. Что называется операцией автоматизированного ПП ТЭ ЛА и что они включают в себя в свою очередь?
18. Назовите основные способы повышения производительности автоматизированного оборудования.
19. Классификация средств механизации и автоматизации электрогидропневмопитания систем ЛА.
20. Электрические системы запуска авиадвигателей (по схеме: «24 В», «24/48 В», «70 В») от наземных средств автоматизации.
21. Назовите аэродромные передвижные выпрямители, преобразователи частоты, агрегаты и моторы-генераторы. Охарактеризуйте их.
22. Наземная воздушная система запуска двигателя: порядок запуска двигателя от системы воздушного запуска. Назовите бортовые и наземные источники сжатого воздуха для запуска.
23. Перечислите основные показатели соответствия самолетных гидравлических систем гидравлическим средствам их обслуживания.
24. Назначение универсального подвижного агрегата УПГ-300. Состав и назначение специального оборудования УПГ-300. Назначение магистралей гидравлической системы.
25. Для каких целей в процессе эксплуатации ЛА используются различные виды газов в сжиженном и газообразном состояниях? Какие компрессоры и станции применяются для получения этих газов?
26. Какое аэродромное оборудование применяется при ТО ЛА для получения кислорода и азота? Принцип работы этого оборудования.
27. Какие огнегасительные составы применяются для тушения пожара на ЛА? Охарактеризуйте эти составы.

28. Правила обращения с баллонами для сжатых газов с избыточным давлением  $> 0,1$  МПа.

29. Классификация аэродромных подогревателей: по принципу действия, по виду нагнетателя, по виду привода, по связи с аэродромными службами, по способу передвижения.

30. Организация хранения, проверок на чистоту и допуска, доставки со склада ГСМ к месту заправки и самой заправки ЛА ГСМ.

31. Классификация автоматизированного заправочного оборудования ГСМ. Охарактеризуйте подвижное и стационарное заправочное оборудование.

32. Назначение ТЗ. Типы ТЗ, применяемых на аэродромах ГА. Классификация ТЗ: по назначению, емкости цистерн и типу заправляемого топлива.

33. Системы ЦЗС топливом, их преимущества перед топливозаправщиками, подразделение их на группы.

34. Состав, назначение сооружений и оборудования систем ЦЗС. Схема типовой автоматизированной системы централизованной заправки самолетов топливом.

35. Назначение маслозаправщиков (МЗ). Классификация МЗ в зависимости от типа заправляемого масла. Состав специализированного оборудования МЗ. Какие операции позволяет выполнять специализированное оборудование?

36. Типы и назначение универсальных заправщиков. Какие системы включает специальное оборудование?

37. Системы заправки спиртом и водоспиртовой смесью (дистиллированной водой): назначение и режимы работы. Меры пожарной безопасности при заправке.

38. Какие средства, необходимые для проведения подъемно-транспортных работ, входят в одиночные и групповые комплекты, придаваемые заводами-изготовителями к одиночному самолету или группе самолетов.

39. Эксплуатационная производительность подъемных кранов. Составляющие формулы производительности: коэффициент использования грузоподъемности, длительность рабочего цикла крана, время поворота крана, длительность операций подъема и опускания груза.

40. Чем отличается технологическая операция по монтажу-демонтажу колес легких типов самолетов от тяжелых типов? Типы установок, приспособлений и съемников, используемых при такой операции.

41. С помощью, каких средств осуществляется подъем самолета при эвакуации самолета с летного поля. Типы, назначение и состав аварийных пневмотканевых подъемников.

42. Назовите основной способ буксирования самолетов. В чем он заключается? Что дает одновременное использование универсальных водил и сменных комплектов переходных вилок?



43. Какие типы средств механизации в зависимости от высоты точки и рабочего места ТО используются в настоящее время при ТО в ГА.

44. Мойка наружных поверхностей ЛА. Что является основными причинами загрязнений ЛА? Как влияет регулярная мойка на топливную экономичность? Периодичность полных и частичных моек в год. Назовите основные методы мойки и раскройте сущность каждого.

45. Удаление обледенения с наружной поверхности ЛА: методы удаления; технологический процесс (состав операций); формула общего оперативного времени рабочего цикла; типы средств механизации.

46. Обслуживание санитарных узлов пассажирских самолетов: при каком виде ТО самолета производится обслуживание; операции рабочего цикла ТП обслуживания; типы средств механизации.

47. Заправка систем самолетов водой: типы средств механизации, их назначение.

48. Назовите основные технологические требования, предъявляемые к ангарам АТБ.

49. Формула потребного числа средств механизации в общем случае, составляющие этой формулы.

50. Порядок определения потребного числа средств механизации и автоматизации с помощью номограмм и таблиц на основе расчета параметров, входящих в формулу потребного числа средств механизации (автоматизации) для всех технологических операций ТО ЛА.

51. Какие виды ТО машин планируются и проводятся в предприятиях и организациях ГА. Назначение каждого вида ТО и что включает каждый вид ТО?

52. Какие средства ТО ЛА подвергаются периодическим проверкам (освидетельствованиям)?

53. Основные задачи метрологической службы ГА. Какие отделы и организации входят в состав службы и за что они отвечают?

54. Рабочие схемы расстановки, руления (буксировки) ЛА и движения средств механизации и автотранспорта на аэродроме (перроне) а также подъезда, отъезда и маневрирования спецмашин и механизмов в зоне обслуживания ЛА. Каким документом эти схемы определяются и какая информация на них отображена?

55. Обязанности бортингенера ЛА по обеспечению сохранности ЛА на земле.

56. Обязанности ИТР АТБ по обеспечению сохранности ЛА на земле.

57. Обязанности работников служб перевозок по обеспечению сохранности ЛА на земле.

58. Обязанности и права начальников смены (сменных инженеров, бригадиров) АТБ, службы перевозок, спецавтотранспорта при использовании спецавтотранспорта, находящегося в их распоряжении.

59. Обязанности должностных лиц, руководящих подъездом (отъездом) спецмашин к ЛА.

## Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации

**Задача 3.** Определение производительности крана (тонн в час).

Исходные данные:

$Q$  – максимальная грузоподъемная сила крана, 5 тонн;

$G$  – грузоподъемная сила крана в одном захвате, 5 тонн;

$K_{гр}$  – коэффициент использования грузоподъемности,  $K_{гр} = G/Q$  ;

$T_{ц}$  – длительность рабочего цикла (оперативное время цикла), 20 с;

$K_{вр}$  - коэффициент использования крана по времени в течение часа = 0,7;

Рассчитать производительность крана по формуле:

$$Q_m \geq \frac{Q \cdot K_{гр} \cdot K_{вр}}{T_{ц}}$$

**Задача 4.** Определение времени поворота крана.

Исходные данные:

$\alpha$  – требуемый угол поворота стрелы крана, 120 °;

$n_{об}$  – расчетное число оборотов крана 5 оборотов в мин;

$t_u$  - время на преодоление инерции крана, 0,5 с;

Определить время поворота крана по формуле:

$$t_3 = \left( \frac{60 \cdot \alpha}{360 \cdot n_{об}} + t_u \right) \cdot 2$$

## Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации

3. Опишите последовательность наполнения аэродромных и бортовых баллонов ВС сжатым и сухим воздухом от Аэродромной компрессорной станции АКС-8. До какого давления наполняются баллоны? Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

4. Опишите устройство и технологию транспортировки кислорода в транспортных резервуарах жидкого кислорода (ТРЖК). Опишите методику и технику безопасности заправки ВС кислородом от автомобильной кислородозарядной станции АКЗС-75(М). Обоснуйте свой ответ и оцените последствия принятого решения.

## 10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Механизация и автоматизация процессов технического обслуживания воздушных судов» характеризуется

совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, 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. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность.

Каждая лекция представляет собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы, как логически законченное целое и имеет конкретную целевую установку. Лекция показывает перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков, в том числе на виртуальных тренажерах. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических заданий. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации и работа на виртуальных тренажерах. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, решения расчетных и ситуационных задач, проведения контрольной работы.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача –

научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу; решению расчётных и ситуационных задач, подготовку к контрольной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта с оценкой в 10 семестре. К моменту зачёта с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачёт с оценкой позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

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

Разработчик:

к.т.н., доцент



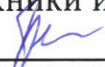
Галли Г.В.

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

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

Заведующий кафедрой № 24 «Авиационной техники и диагностики»

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент



Петрова Т.В.

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

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