

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

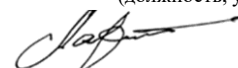
Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



В.П.Ларин

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническое обслуживание и эксплуатация ЭС»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Конструирование и технология электронных средств
Наименование направленности	Проектирование и технология электронно- вычислительных средств
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Д. Филин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«31» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 11.03.03(01)

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.П. Ларин

инициалы, фамилия

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Техническое обслуживание и эксплуатация ЭС» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»

ПК-5 «Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств»

ПК-8 «Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных технологических и производственных задач в области электронных средств»

ПК-9 «Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением студентами теоретических знаний и практических навыков по техническому обслуживанию и эксплуатации электронно-вычислительных средств радиотехнических комплексов воздушного транспорта и их составных элементов при их проектировании.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и ПЗ

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, контроль выполнения индивидуальных практических работ, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Реализация приобретения профессиональных компетенций обучаемыми, предусмотренных трудовыми функциями профессиональных стандартов.

Целью преподавания дисциплины «Техническое обслуживание и эксплуатация приборов» является формирование профессиональной технологической подготовки и получение студентами теоретических знаний и практических навыков по проектированию технологических процессов (ТП) технического обслуживания и эксплуатации электронно-вычислительных средств (ЭВС) и их составных элементов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.Д.1 обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты УК-8.Д.2 выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте УК-8.Д.3 осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты УК-8.Д.4 в случае возникновения чрезвычайных ситуаций принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.3.1 знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-4.У.2 умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-4.В.3 владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами ПК-4.Д.4 выполняет авторский надзор за соответствием технологического процесса требованиям конструкторской, эксплуатационной и ремонтной документации составных частей электронного, электромеханического,

		электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования ракетно-космической техники, а также документации на их испытания
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.3.1 знает принципы учета видов и объемов производственных работ ПК-5.3.2 знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства ПК-5.У.3 умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования ПК-5.У.4 умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры ПК-5.В.5 владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования ПК-5.В.6 владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электронных средств	ПК-9.3.1 знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования ПК-9.У.2 умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов ПК-9.В.3 владеет навыками проведения и организации монтажных и пусконаладочных работ
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники	ПК-10.3.1 знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования ПК-10.У.2 умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники ПК-10.В.3 владеет навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем электронных средств

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении конструкторско-технологических дисциплин учебного плана.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Технологии испытаний приборной аппаратуры».
- «Технология аэрокосмического приборостроения».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, могут использоваться при подготовке ТУ в ВКР.

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	88	88
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 3. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	СРС (час)
<b>Раздел 1.</b> Общая структура организации технической эксплуатации электронно-вычислительных средств, комплексов и их составных элементов. Общие принципы и подходы.	2		7
<b>Раздел 2.</b> Структура и состав технической документации, используемой при техническом обслуживании и эксплуатации радиоэлектронных приборов. Виды и формы технического обслуживания ЭВС, комплексов и их составных элементов.	4	2	9
<b>Раздел 3.</b> Системы технической эксплуатации и обслуживания ЭВС радиотехнических комплексов и их составные элементы .	6	4	26

<b>Раздел 4.</b> Основные стратегии технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных приборов и систем	4	2	14
<b>Раздел 5.</b> Эффективность процесса технической эксплуатации. Критерии и оценки. Контроль технического состояния приборов, приборных систем, комплексов и их составных элементов.	4	2	32
Итого в семестре:	20	10	88
Итого:	20	10	88

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p><b>Раздел 1.</b> Общая структура организации обслуживания и технической эксплуатации ЭВС , комплексов и их составных элементов.</p> <p>Тема 1.1. Организация инженерно-авиационной службы и управление процессом технической эксплуатации. Назначение, задачи и структура инженерно-авиационной службы (ИАС).</p> <p>Тема 1.2. Организационная структура ИАС. Задачи и структура авиационно-технических баз (АТБ).</p>
<p><b>Раздел 2.</b> Структура и состав технической документации, используемой при техническом обслуживании и эксплуатации радиоэлектронных средств. Виды и формы технического обслуживания ЭВС, комплексов и их составных элементов.</p> <p>Тема 2.1. Виды технической документации при эксплуатации радиотехнических приборов и их состав.</p> <p>Тема 2.2. Виды и формы технического обслуживания (ТО). Организация технического обслуживания. Методы технического обслуживания. Классификация стратегий ТО. Стратегия ТО по состоянию с контролем уровня надежности. Стратегия ТО по состоянию с контролем параметров.</p> <p>Тема 2.3. Виды работ по ТО. Регламенты и технологические указания. Разработка регламента ТО.</p> <p>Тема 2.4. Определение оптимальной периодичности технического обслуживания.</p> <p>Тема 2.5. Технологические карты технического обслуживания.</p>
<p><b>Раздел 3.</b> Система технической эксплуатации ЭВС.</p> <p>Тема 3.1. Особенности построения системы технической эксплуатации. Процесс технической эксплуатации. Структура и модель процесса. Характеристики отдельных состояний процесса технической эксплуатации. Взаимосвязь процессов технической эксплуатации и изменения технического состояния изделий приборной аппаратуры. Критерии оптимальности процесса.</p> <p>Тема 3.2. Метод технической эксплуатации по ресурсу.</p> <p>Тема 3.3. Метод технической эксплуатации изделий до отказа.</p> <p>Тема 3.4. Метод технической эксплуатации до пред отказного состояния.</p> <p>Тема 3.5. Методика выбора метода технической эксплуатации изделий.</p>
<p><b>Раздел 4.</b> Основные стратегии технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных приборов и систем.</p> <p>Тема 4.1. Распределение изделий по стратегиям ТО и Р.</p> <p>Тема 4.2. Эксплуатационная надежность авиационной техники.</p>

Тема 4.3. Понятие эксплуатационной технологичности авиационной техники.

**Раздел 5. Эффективность процесса технической эксплуатации. Контроль технического состояния приборов, приборных систем, комплексов и их составных элементов .**

Тема 5.1. Методика оценки эффективности процесса технической эксплуатации радиотехнических приборов на воздушном транспорте.

Тема 5.2. Характеристики электронных средств как объектов эксплуатационного контроля. Постановка задачи поиска неисправностей и прогнозирования состояния.

Тема 5.3. Виды технического эксплуатационного контроля. Режимы проведения контроля. Контроль функционирования. Контроль работоспособности. Диагностический контроль. Контроль и поиск неисправностей. Прогнозирующий контроль. Разработка программ контроля.

Тема 5.4. Выбор и оптимизация контролируемых параметров. Определение глубины и полноты контроля.

Тема 5.5. Технические средства контроля и диагностирования. Классификация технических средств контроля. Выбор технических средств контроля. Средства автоматизации операций контроля. Оценка эффективности применения средств контроля.

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
<b>Семестр 8</b>				
1	Составление технологической карты технического обслуживания системного блока рабочей станции	Индивидуальное задание	2	2
2	Составление технологической карты технического обслуживания LCD монитора	Индивидуальное задание	2	2
3	Составление технологической карты технического обслуживания коммутатора локальной вычислительной сети	Индивидуальное задание	2	2
4	Составление технологической карты технического обслуживания устройств ввода рабочей станции.	Индивидуальное задание	2	2
5	Составление технологической карты технического обслуживания и оценки состояния локальной вычислительной сети радиотехнического комплекса.	Индивидуальное задание	2	2
Всего:			10	

### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			

### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

**Самостоятельная работа студентов**



Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.  
Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Подготовка к текущему контролю (ТК)	12	12
Домашнее задание (ДЗ) практическое	26	26

#### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
629.7 – Т38	Техническая эксплуатация авиационного оборудования: Учебник для вузов/В.Г.Воробьев, В.Д.Константинов, В.Г.Денисов и др. Под ред. В.Г.Воробьева. – М.: Транспорт, 1990.- 296с	15
629.7 – Т38	Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учебник для вузов/Н.Н.Смирнов, Н.И.Владимиров, Ж.С.Черненко и др. Под ред. Н.Н.Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423с.	15

#### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
	Бестугин А.Р., Киршина И.А., Филин А.Д. Организация эксплуатации воздушного транспорта. Монография. М. «Инфра-М», 2021. 256 с.	10
	Пашков В.П. Испытания и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники. Методические указания для курсового и дипломного проектирования. Л.: ГУАП, 2002. 54с.,	200
681.2 (ГУАП) Л25	Ларин В.П., Шелест Д.К. Конструирование и производство типовых приборов и устройств: Учеб. пособие / СПбГУАП, СПб., 2005. 378 с., 200 экз.	200

### 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

8.2. Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.3. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г
2	Специализированная лаборатория «Конструирование и технология приборов и электронных средств »	13-07

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов по разделам лекций

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-4 «способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем»	
4	Производственная (технологическая) практика
5	Приборы и системы ЛА
6	Основы технологии приборостроения
6	Конструирование и технология устройств МСТ
7	Технология производственного контроля приборов
7	Конструирование и технология устройств МСТ
8	Техническое обслуживание и эксплуатация приборов
ПК-5 «Способность выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств»	
3	Основы теории точности и методы взаимозаменяемости
3	Допуски и посадки
4	Производственная (технологическая) практика
6	Основы технологии приборостроения
6	Бортовые вычислительные комплексы
7	Технология сборки и монтажа узлов приборов
8	Технология испытаний приборов
8	Технология сборки и монтажа узлов приборов
8	Техническое обслуживание и эксплуатация приборов
ПК-9 «Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электронных средств»	
2	Материаловедение
4	Технология констр материалов
5	Технология констр материалов
7	Информационное обеспечение подготовки производства
7	Автоматизация технологической подготовки производства
8	Техническое обслуживание и эксплуатация приборов
ПК-10 «Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники»	
4	Производственная (технологическая) практика
6	Основы технологии приборостроения
6	Производственная (конструкторско-технологическая) практика
6	Основы теории надежности
7	Конструктив приборной аппаратуры
7	Информационное обеспечение подготовки производства
7	Технология производственного контроля приборов
7	Автоматизация технологической подготовки производства
8	Техническое обслуживание и эксплуатация приборов
8	Производственная (преддипломная) практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы для зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы для зачета .

Перечень вопросов для зачета	
1.	Эксплуатационные факторы, воздействующие ЭВС авиационной техники (АТ).
2.	Конструкторские факторы, воздействующие на ЭВС АТ.
3.	Технологические факторы, воздействующие на ЭВС АТ.
4.	Организационно-технологические основы эксплуатации ЭВС АТ.
5.	Классификация ВС, ресурсов и сроков службы ЭВС АТ.
6.	Понятие исправности и готовности к полетам ЭВС ВС.
7.	Виды и формы ТО. Оперативное ТО.
8.	Виды и формы технического обслуживания. Периодическое ТО.
9.	Виды и формы ТО. Сезонное ТО, специальное ТО, ТО при хранении
10.	Методы технической эксплуатации и стратегии технического обслуживания.
11.	Поэтапный метод ТО с распределением объема работ по этапам в пределах допуска по налету.
12.	Поэтапный метод ТО с равномерным распределением трудоемкости периодического ТО по периодам выполнения формы Ф1.
13.	Методы технического обслуживания. Посистемный и зонный методы.
14.	Кооперированные методы эксплуатации ВС при специализации АТБ.
15.	Разработка регламента ТО изделий авиационной техники. Технологические указания.
16.	Допуск инженерно-технического состава к обслуживанию АТ.
17.	Техническая учеба ИАС.
18.	Эксплуатационная документация ИАС.
19.	Доработки авиационной техники.
20.	Продление ресурсов авиационной техники.
21.	Назначение и задачи инженерно-авиационной службы.
22.	Задачи и структура авиационно-технической базы (АТБ).
23.	Рекламационная работа ИАС.
24.	Особенности использования метода ТЭР.
25.	Особенности применения метода ТЭО.
26.	Особенности применения метода ТЭП.
27.	Методика выбора метода ТЭ авиационной техники.
28.	Учет характеристик надежности при выборе метода ТО.

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

Примерный перечень вопросов для тестов	
Не предусмотрено	

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий	
1.	Влияние резкого перепада температуры на бортовое оборудование летательного аппарата (ЛА).

2. Влияние вибрации на бортовое оборудование ЛА.
3. Влияние электромагнитных колебаний на бортовое оборудование ЛА.
4. Биологические воздействия на бортовое оборудование ЛА.
5. Какие материалы применяются в аэрокосмическом приборостроении?
6. Как защищают бортовое оборудование от механических воздействий?
7. Как обеспечивают тепловой режим бортового оборудования?
8. Что такое летная эксплуатация воздушного судна ( ВС)?
9. Что такое техническая эксплуатация ВС?
10. Что такое техническое обслуживание ВС?
11. Чем отличается ресурс от срока службы ВС?
12. Какое ВС считается исправным?
13. Какое ВС считается готовым к полетам?
14. Перечислите виды технического обслуживания (ТО)?
15. Какая главная задача оперативного ТО?
16. Какая главная задача периодического ТО?
17. Когда проводится специальное ТО?
18. Чем вызвано применение поэтапных методов ТО?
19. Приведите пример кооперации при ТО?
20. Что такое регламент ТО?
21. Что такое технологические указания к регламенту ТО?
22. Какие виды допуска к обслуживанию авиационной техники Вы знаете?
23. Какие виды технической учебы сотрудников ИАС Вы знаете?
24. Что такое пономерная документация ИАС?
25. Где и как осуществляются доработки авиационной техники?
26. Какой ресурс авиационной техники нельзя продлевать?
27. В чем суть рекламационной работы ИАС?
28. В чем суть метода ТЭР?
29. В чем суть метода ТЭО?
30. В чем суть метода ТЭП?
31. Как оценить эффективность процесса ТЭ?
32. Выбор стратегии ТО РТС?.

.10.5.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)*

*11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).*

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

Лекционный материал предоставляется преподавателем в устном виде с использованием электронной доски для пояснения материала в виде рисунков, блок схем, таблиц или графиков. Для углубленной самостоятельной проработки материала даются рекомендации для изучения дополнительной литературы.

*11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

–	Не предусмотрено
---	------------------

*11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

Практические занятия выполняются в соответствии с выданным индивидуальным заданием каждому обучающемуся в поставленные сроки. Отчет по заданию представляется в письменном виде в установленной форме. Оценивается отчет о практической работе «Зачет», «НЕ Зачет». При отрицательном оценивании отчета обучающийся должен переделать отчет с учетом полученных замечаний.

*Если методические указания по прохождению практических занятий имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

*Обязательно для заполнения преподавателем*

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

*Обязательно для заполнения преподавателем*

*Если методические указания по прохождению лабораторных работ имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*



–	Не предусмотрено
---	------------------

*11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

*Обязательно для заполнения преподавателем*

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

–	Не предусмотрено
---	------------------

*11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы*

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

*Если методические указания по прохождению самостоятельной работы имеются в изданном виде, в виде электронных ресурсов библиотеки ГУАП, системы LMS, кафедры и т.д., необходимо дать на них ссылку или привести URL адрес.*

*11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.*

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в процессе выполнения практических работ, заданных индивидуально каждому обучающемуся и итоги его влияют на

промежуточную аттестацию. Оценивается полнота и правильность изложения материала, самостоятельность выполнения работы и качество оформления.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

### Лист внесения изменений в программу

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой

- 4.
- 5.