

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ковалев

(подпись)

«27» \_апреля\_ 2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей»  
(Название дисциплины)

Код направления	25.03.01
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 201\_\_г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

Доцент, к.в.н.

должность, уч. степень, звание



\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Л.Кунтуров

инициалы, фамилия

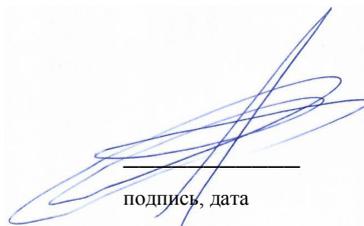
Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«27» \_апреля\_ 2017 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

проф., д.т.н., проф

должность, уч. степень, звание



\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.П. Ковалев

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.03.01(01)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание



\_\_\_\_\_

подпись, дата

С.Г. Бурлуцкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

должность, уч. степень, звание



\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»,

ПК-2 «способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»,

ПК-4 «готовность к участию и проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем, изделий по внедрению прогрессивных методов, форм и видов технического обслуживания, а также ремонта воздушных судов»,

ПК-9 «способность решения задач планирования технической эксплуатации воздушных судов, эксплуатационной надежности, регулярности полетов, а также организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов и экономичности использования»,

ПК-10 «способность к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов»,

ПК-11 «способность к решению вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта воздушных судов вне базы (авиапредприятия)»,

ПК-12 «способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов, а также обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды»,

ПК-15 «способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов»,

ПК-16 «способность к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации»,

ПК-17 «способность участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению»,

ПК-20 «готовность к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов»,

ПК-21 «готовность осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт с целью поддержания летной годности воздушных судов и обеспечения безопасности полетов»,

ПК-22 «способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, в области науки и техники, связанной с разработкой, испытаниями, техническим обслуживанием и ремонтом летательных аппаратов и авиационных двигателей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.  
Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются получение необходимых знаний и навыков в сферах науки и техники, имеющих полидисциплинарный характер и связанных с технической эксплуатацией летательных аппаратов и двигателей, разработкой, испытаниями, эксплуатацией и восстановлением электросистем авиационной и космической техники.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»:

знать - процессы эксплуатации авиационной техники, технологии оперативного и периодического обслуживания воздушных судов, средства технического обслуживания и ремонта при проведении работ на авиационной технике, технологии и порядок их применения.

уметь – применять пакеты прикладных программ и элементов математического моделирования для исследования объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализа полученных результатов.

владеть навыками - исследования объектов и процессов эксплуатации авиационной техники  
иметь опыт деятельности – в исследовании объектов и процессах эксплуатации авиационной техники.

ПК-2 «способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»:

знать – виды, состав, свойства и задачи авиационных и космических комплексов и систем, физико-технические принципы их функционирования, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов.

уметь – применять методы системного анализа при исследовании авиационных и космических систем, разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов.

владеть навыками исследования авиакосмических систем с реализацией различных подходов: системного, ситуационного, операционного, процессного, эмпирического моделирования.

иметь опыт деятельности – в разработке планов, программ и методик проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов;

ПК-4 «готовность к участию и проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем, изделий по внедрению прогрессивных методов, форм и видов технического обслуживания, а также ремонта воздушных судов»:

знать - основные методы технического диагностирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов, анализа свойств, технического состояния систем электрифицированного оборудования и их элементов, состав, размещение, особенности эксплуатации и ремонта электрифицированного оборудования

уметь - проводить анализ причин и способов обнаружения отказов электрифицированного оборудования, оценивать соответствие электрифицированного оборудования требованиям Норм летной годности, ГОСТов и Остов

владеть навыками - поиска места и определения причин отказов, прогнозирования технического состояния

иметь опыт деятельности – в проведении технического диагностирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов в целях контроля технического состояния.

ПК-9 «способность решения задач планирования технической эксплуатации воздушных судов, эксплуатационной надежности, регулярности полетов, а также организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов и экономичности использования»:

знать - порядок задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;

уметь - решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания;

владеть навыками - решения задач планирования, организации, информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания;

иметь опыт деятельности - на предприятиях, эксплуатирующих авиационную технику;

ПК-10 «способность к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов»:

знать - вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования, а также процессов сертификации авиационного оборудования и авиаперсонала;

уметь - осуществлять контроль качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования, а также процессов сертификации авиационного оборудования и авиаперсонала

владеть навыками - контроля качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования;

иметь опыт деятельности - на предприятиях, эксплуатирующих авиационную технику.

ПК-11 «способность к решению вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта воздушных судов вне базы (авиапредприятия)»:

знать - перечень наземного эксплуатационного и диагностического оборудования, порядок использования инструмента и порядок выполнения первичных операций по ТО АО.

уметь - правильно использовать перечень наземного эксплуатационного и диагностического оборудования;

владеть навыками - использования наземного эксплуатационного и диагностического оборудования, порядок использования инструмента, выполнения первичных операций по ТО АО;

иметь опыт деятельности - полученный в результате практик в подразделениях технического обслуживания АО;

ПК-12 «способность составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов, а также обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды»:

знать – порядок и правила ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов

уметь - составлять и вести техническую документацию и установленную отчетность по утвержденным формам.

владеть навыками - обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

иметь опыт деятельности - полученный в результате практик в подразделениях технического обслуживания АО;

ПК-15 «способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов»:

знать - вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования, а также процессов сертификации авиационных авиационного оборудования;

уметь - осуществлять контроль качества технического обслуживания и ремонта авиационных авиационного оборудования, а также процессов сертификации авиационных авиационного оборудования и авиаперсонала

владеть навыками - контроля качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования;

иметь опыт деятельности - на предприятиях, эксплуатирующих авиационную технику.

ПК-16 «способность к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации»:

знать – порядок использования и обслуживания технологического оборудования.

уметь - систематизировать техническую информацию и в соответствии с требованиями технологической документации размещать, использовать и обслуживать технологическое оборудование.

владеть навыками - размещения, использования и обслуживания технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации.

иметь опыт деятельности - в проведении мероприятий по техническому оснащению рабочих мест необходимым технологическим оборудованием, метрологическим обеспечением технологических процессов;

ПК-17 «способность участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению»:

знать - комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники

уметь - проводить обработку результатов измерений и оценивать погрешности измерений и инструментального контроля при эксплуатации авиационной техники

владеть навыками - проведения комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению.

иметь опыт деятельности - в проведении технического диагностирования авиационной техники в целях контроля технического состояния;

ПК-20 «готовность к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов»:

знать - вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники, а также процессы сертификации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов и авиаперсонала.

уметь - осуществлять контроль качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования.

владеть навыками - контроля качества технического обслуживания и ремонта авиационного оборудования.

иметь опыт деятельности - на предприятиях, эксплуатирующих авиационную технику.

ПК-21 «готовность осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт с целью поддержания летной годности воздушных судов и обеспечения безопасности полетов»:

знать – эксплуатационно-техническую документацию направленную на поддержание летной годности воздушных судов и обеспечения безопасности полетов.

уметь - осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт.

владеть навыками - поверки технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования.

иметь опыт деятельности - полученный в результате практик на предприятиях, эксплуатирующих авиационную технику;

ПК-22 «способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами»:

знать - возможности технического оснащения рабочих мест современным технологическим оборудованием, состав сил и средств для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационного оборудования.

уметь - выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов.

владеть навыками - организационно-технической работы.

иметь опыт деятельности - на предприятиях, эксплуатирующих авиационную технику.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Введение в специальность
- Электротехника и электроника. Электротехника
- Летательные аппараты и авиадвигатели
- Автоматика и управление
- Основы радиотехники, радиотелеметрии и радиосвязи в ракетно-космической технике
- Современные транспортные ЛА
- Основы радиотехники
- Системы стабилизации, ориентации и навигации
- Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
- Микромеханические датчики авионики
- Информатика. Информационные технологии
- Авиационные электротехнические материалы
- Аэродинамика
- Динамика полета
- Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
- Сопротивление материалов
- Бортовые цифровые вычислительные устройства и машины
- Системы электроснабжения воздушных судов

- Метрология, стандартизация и сертификация
- Авиационные электрические машины
- Бортовые радиоэлектронные системы
- Технические средства измерения параметров авиационного оборудования
- Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
- Системы автоматического управления полетом
- Микропроцессорные измерительные устройства
- Электрифицированное оборудование воздушных судов
- Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
- Надежность и техническая диагностика. Надежность
- Моделирование систем и процессов
- Технические средства измерения параметров авиационного оборудования

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

- Пилотажно-навигационные комплексы
- Автоматизированные системы контроля, регистрации и обработки полетной информации;
- Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
- Безопасность полетов
- Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
- Авиационные тренажеры
- Экономика и организация производства
- Прикладная экономика.

### 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№9
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	16	16
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		

Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	119	119
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен ( <b>Зачет, Дифф. зач, Экз.</b> )	Экз.	Экз.

#### 4. Содержание дисциплины

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

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 9					
Тема 1. Летательный аппарат как объект эксплуатации.	1	1			14
Тема 2. Организация технической эксплуатации летательных аппаратов.	1	1			15
Тема 3. Управление эффективностью процессов технической эксплуатации воздушных судов.	1	1			15
Тема 4. Виды и системы ремонтов.	1	1			15
Тема 5. Подготовка ЛА и АД к ремонту.	1	1			15
Тема 6. Основные технологические процессы восстановления деталей ЛА и АД при ремонте.	1	1			15
Тема 7. Сборка и испытания ЛА и АД после ремонта.	1	1			15
Тема 8. Структура эксплуатационно-технической документации.	1	1			15
Итого в семестре:	8	8			119
Итого:	8	8	0	0	119

##### 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

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1. Летательный аппарат как объект эксплуатации. особенности проектирования ЛА. Основные компоненты

	<p>ЛА.          Основные требования, предъявляемые при эксплуатации ЛА.          Надёжность изделий авиационной техники. Безотказность изделий АТ. Долговечность изделий АТ.          Ремонтпригодность изделий АТ.          Сохраняемость АТ. Эксплуатационная технологичность ЛА.          Единичные конструктивно-технологические свойства ЛА.          Показатели эксплуатационной технологичности.          Определение единичных показателей. Определение обобщённых показателей.          Оценка и анализ показателей ЭТ.</p>
2	<p>Тема 2. Организация технической эксплуатации летательных аппаратов. Система технического обслуживания и ремонта. Организация работ по ТО ЛА. Виды и формы ТО ЛА. Виды и формы ТОиР ЛА. Стратегии ТОиР изделий АТ. Классификация работ по ТО. Методы организации работ по ТО ЛА. Особенности построения системы ТОиР зарубежных самолётов. Задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы. Задачи инженерно-авиационной службы. Организационная структура инженерно-авиационной службы и АТБ авиапредприятия.</p>
3	<p>Тема 3. Управление эффективностью процессов технической эксплуатации воздушных судов. Структура процесса технической эксплуатации. Математическая модель ПТЭ. Эффективность ПТЭ ЛА. Выбор показателей эффективности. Расчёт показателей эффективности ПТЭ. Оценка и анализ уровня эффективности ПТЭ. Оперативное управление эффективностью ПТЭ ЛА. Основные понятия и определения. Цель и задачи оперативного управления. План повышения эффективности ПТЭ. Обеспечение экономичности технической эксплуатации. Укрупнённая структура общих эксплуатационных расходов. Роль ИАС в повышении экономичности технической эксплуатации. Определение экономического эффекта от снижения затратных показателей эффективности ПТЭ ЛА.</p>
4	<p>Тема 4. Виды и системы ремонтов. Причины поступления авиационной техники в ремонт. Износ элементов конструкции. Конструктивные недостатки и производственные дефекты. Нарушение правил эксплуатации. Виды ремонтов АТ. Системы ремонтов АТ. Особенности авиаремонтного производства. Производственный и технологический процессы ремонта.</p>
5	<p>Тема 5. Подготовка ЛА и АД к ремонту. Приемка в ремонт. Разборка самолетов и двигателей. Очистка и промывка. Определение технического состояния (дефектация). Требования, предъявляемые при дефектации. Методы дефектации.</p>
6	<p>Тема 6. Основные технологические процессы восстановления деталей ЛА и АД при ремонте. Восстановление обработкой резанием. Применение сварки и пайки при ремонте. Нанесение гальванических покрытий. Напыление покрытий. Восстановление лакокрасочных покрытий. Ремонт планера ЛА клепкой. Ремонт герметических отсеков планера.</p>

7	Тема 7. Сборка и испытания ЛА и АД после ремонта. Сборка самолетов после ремонта. Наземные и летные испытания самолетов. Сборка АД после ремонта. Перспективы развития организации ремонта авиационной техники.
8	Тема 8. Структура эксплуатационно-технической документации. Руководящая документация. Пономерная документация. Производственно-техническая документация. Документация по учету авиационной техники и ее технического состояния. Отчетная документация. Организационная и информационно-распорядительная документация при обслуживании авиационной техники.

#### 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
Семестр 9				
1	Исследование вопросов надёжности изделий авиационной техники, их безотказности и долговечности.	Решение ситуационных задач. Занятия по моделированию реальных условий.	1	1
2	Моделирование методов организации работ по техническому обслуживанию летательных аппаратов.	Занятия по моделированию реальных условий.	1	2
3	Разработка плана повышения эффективности процессов технической эксплуатации воздушных судов с целью обеспечения экономичности технической эксплуатации.	Решение ситуационных задач. Занятия по моделированию реальных условий.	1	3
4	Анализ износа элементов конструкции, конструктивных недостатков и производственных дефектов.	Выездные занятия в организации (предприятия)	1	4
5	Исследование операций по приемки в ремонт, разборки самолетов и двигателей. Определение технического состояния (дефектация).	Выездные занятия в организации (предприятия)	1	5
6	Исследование основных технологических процессов восстановления деталей ЛА и АД при ремонте.	Выездные занятия в организации (предприятия)	1	6
7	Анализ мероприятий направленных на реализацию перспектив развития организации ремонта авиационной техники.	Занятия по моделированию реальных условий.	1	7
8	Разработка структуры	Занятия по моделированию	1	8

эксплуатационно-технической документации с использованием пакетов прикладных программ	реальных условий.		
Всего:		8	

#### 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			
Всего:			

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	119	119
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	74	74
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)	15	15
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся 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 (кроме электронных экземпляров)
629.7/ Т38	Техническая эксплуатация авиационного оборудования. Под редакцией В.Г. Воробьева. Транспорт 1992	
	Руководство по технической эксплуатации А-320, кн. 22, 24, 27,28, 29,30,31,33.	
	Руководство по технической эксплуатации SRJ-100, кн. 22, 24, 27,28, 29,30,31,33.	

### 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 (кроме электронных экземпляров)
	Александров В.Г., Базанов Б.И. «Справочник инженера по авиационному и радио-электронному оборудованию самолётов и вертолёт», М., Транспорт, 1988-408с.	
	Гамулин А.Г., Сафронов Е.В. «Специальное оборудование самолётов и вертолётов гражданской авиации», М., Транспорт, 1988-376с.	
	Ирвин Дж.и Харль Д. Передача данных в сетях: инженерный подход. – Санкт-Петербург. «БХВ-Петербург» 2007	
	Автоматизация инженерно-графических работ / Г.Красильникова, В.Самсонов, С.Тарелкин – СПб: Издательство «Питер», 2000. – 256 с.: ил.	

## **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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://history.nasa.gov/diagrams/apollo.html">http://history.nasa.gov/diagrams/apollo.html</a>	NASA
Favt.ru	Росавиация
Icao.int	ИКАО
Iata.org	ИАТА
Un.org	ИКАО
Khrunichev.ru	ФГУП им. Хруничева
Energia.ru	РКК «Энергия»
Pyushin.org	ОАО «Ильюшин»
Tupolev.ru	ОАО «Туполев»
Klimov.ru	ОАО «КЛИМОВ»
Npo-saturn.ru	НПО «Сатурн»
Umpo.ru	Уфимское моторостроительное объединение
Sukhoi.org	ОАО «Сухой»
Migavia.ru	РСК «МиГ»
Federalspace.ru	Роскосмос
Lufhansa.com	Люфганза
<a href="http://www.antonov.com">www.antonov.com</a>	ПАО «Антонов»
lii.ru	ЛИИ им. Громова

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

### **8.1. Перечень программного обеспечения**

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование

### **8.2. 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	1304
2	Специализированная лаборатория «Аэродинамика и динамика полета», «Авиационные приборы и измерительно – вычислительные комплексы.	

## 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»	
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Информатика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Химия
2	Математика. Математический анализ
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
3	Электротехника

3	Физика
4	Электротехника
4	Электроника
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Гидрогазодинамика
5	Прикладная механика
5	Информационные технологии
5	Электроника
6	Основы измерительной техники
6	Служебные системы космических аппаратов
6	Автоматика и управление
6	Авиационные электрические машины
6	Основы теории надежности
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Основы ракетно-космической техники
7	Системы электроснабжения
7	Служебные системы космических аппаратов
7	Термодинамика и теплотехника
7	Моделирование систем и процессов
7	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
7	Основы конструкции космических аппаратов
7	Гидравлика
7	Системы энергоснабжения космических аппаратов
8	Цифровые информационные управляющие системы
8	Самолетное оборудование
8	Целевые системы космических аппаратов
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Аэродинамика (прикладная)
8	Механика космического полета
8	Динамика полета
8	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
9	Техническая диагностика
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей

9	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
9	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-2 «способность разрабатывать планы, программы и методики проведения работ в процессе технической эксплуатации воздушных судов»	
3	Авиационные и космические комплексы и системы
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Информационные технологии
6	Основы теории надежности
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
7	Основы конструкции летательных аппаратов
7	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Самолетное оборудование
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Техническая диагностика
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-4 «готовность к участию и проведению контроля, диагностирования, прогнозирования технического состояния, регулировочных и доводочных работ, испытаний и проверки работоспособности авиационных систем, изделий по внедрению прогрессивных методов, форм и видов технического обслуживания, а также ремонта воздушных судов»	

2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
3	Электротехника
4	Электротехника
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Электроника
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Электроника
6	Летательные аппараты и авиадвигатели
6	Основы теории надежности
6	Автоматика и управление
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Основы измерительной техники
6	Авиационные электрические машины
7	Термодинамика и теплотехника
7	Основы конструкции летательных аппаратов
7	Гидравлика
7	Системы электроснабжения
7	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
8	Цифровые информационные управляющие системы
8	Аэродинамика (прикладная)
8	Самолетное оборудование
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
9	Техническая диагностика
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Конкретная авиационная техника
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-9 «способность решения задач планирования технической эксплуатации воздушных судов, эксплуатационной надежности, регулярности полетов, а также организации,	

информационного и аппаратного обеспечения производственных процессов технического обслуживания и ремонта воздушных судов и экономичности использования»	
6	Основы теории надежности
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Конкретная авиационная техника
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-10 «способность к разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений, составления и ведения технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов»	
6	Основы теории надежности
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Конкретная авиационная техника
ПК-11 «способность к решению вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта воздушных судов вне базы (авиапредприятия)»	
6	Основы теории надежности
7	Основы конструкции летательных аппаратов
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
10	Конкретная авиационная техника
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-12 «способность составления и ведения технической документации и установленной	

отчетности по утвержденным формам, в том числе учет ресурсного и технического состояния воздушных судов, а также обеспечения нормативных условий труда работников инженерно-авиационной службы, пожарной безопасности и охраны окружающей среды»	
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Конкретная авиационная техника
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
ПК-15 «способность решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов»	
6	Производственная технологическая практика
7	Основы конструкции летательных аппаратов
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
10	Руководящие документы гражданской авиации
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности
10	Конкретная авиационная техника
11	Производственная преддипломная практика
ПК-16 «способность к размещению, использованию и обслуживанию технологического оборудования, в соответствии с требованиями технологической документации»	
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Гидрогазодинамика
6	Производственная технологическая практика
7	Основы конструкции летательных аппаратов
7	Термодинамика и теплотехника
7	Системы электроснабжения
7	Гидравлика
8	Экология
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей

9	Техническая диагностика
10	Конкретная авиационная техника
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
11	Производственная преддипломная практика
ПК-17 «способность участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности объектов авиационной техники к эффективному использованию по назначению»	
6	Производственная технологическая практика
8	Самолетное оборудование
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Конкретная авиационная техника
11	Производственная преддипломная практика
ПК-20 «готовность к эксплуатации и техническому обслуживанию воздушных судов»	
6	Производственная технологическая практика
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
10	Конкретная авиационная техника
11	Производственная преддипломная практика
ПК-21 «готовность осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса авиационной техники и оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт с целью поддержания летной годности воздушных судов и обеспечения безопасности полетов»	
6	Основы теории надежности
6	Производственная технологическая практика
7	Гидравлика
8	Самолетное оборудование
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
8	Динамика полета
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Техническая диагностика
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Конкретная авиационная техника
10	Технические средства регистрации и анализа состояния

	авиационной техники
11	Производственная преддипломная практика
ПК-22 «способность выполнять профессиональные первичные умения, включая слесарные операции, изготовление и ремонт простых деталей, сборку узлов для обеспечения исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к их использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами»	
3	Материаловедение
5	Прикладная механика
6	Производственная технологическая практика
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
11	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> </ul>

		- испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.
--	--	--

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

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

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

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

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

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

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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