

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

Кафедра № 13

УТВЕРЖДАЮ

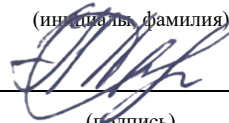
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«29» _мая_ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической эксплуатации авиационных электросистем и авионики»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Наименование направленности	Техническое обслуживание и ремонт авионики
Форма обучения	очная

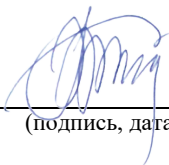
Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.И. Тимофеев

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«29» мая 2023 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 13

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.А. Овчинникова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.03.02(01)

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

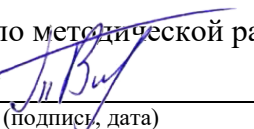
Н.И. Ускова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы технической эксплуатации авиационных электросистем и авионики» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 25.03.02 «Техническая эксплуатация авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов» направленности «Техническое обслуживание и ремонт авионики». Дисциплина реализуется кафедрой «№13».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов»

ОПК-2 «Способен применять основы авиационного законодательства и воздушного права, в том числе правила и нормативные положения, касающиеся специалиста по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов, включая соответствующие требования к летной годности, регулирующие процесс сертификации и поддержания летной годности воздушных судов, а также утвержденные методы организации и процедуры технического обслуживания воздушных судов»

ОПК-3 «Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания, приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования»

ОПК-6 «Способен применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности»

ПК-2 «Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной техники к эффективному использованию по назначению»

ПК-3 «Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники»

ПК-5 «Способен проводить расчет и анализ показателей надежности авиационной техники и показателей эффективности технической эксплуатации летательных аппаратов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с исследованиями и разработками, направленными на повышение летной годности воздушных судов, изменение свойств технических объектов, а также нормативно-техническую документацию; технической эксплуатацией авиационной техники, ее организацией, в том числе в цехах оперативного и технического обслуживания авиационной техники, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиапредприятий и лабораториях; разработкой методов и средств технического обслуживания воздушных судов, их проектированием, моделированием, экспериментальной отработкой, подготовкой к производству и ремонту; информационными технологиями, поддерживающими техническую эксплуатацию летательных аппаратов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

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

Целью дисциплины является наделение студентов компетенциями связанными с исследованиями и разработками, направленными на повышение летной годности воздушных судов, изменение свойств технических объектов, а также нормативно-техническую документацию; технической эксплуатацией авиационной техники, ее организацией, в том числе в цехах оперативного и технического обслуживания авиационной техники, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиапредприятий и лабораториях; разработкой методов и средств технического обслуживания воздушных судов, их проектированием, моделированием, экспериментальной отработкой, подготовкой к производству и ремонту; информационными технологиями, поддерживающими техническую эксплуатацию летательных аппаратов.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен использовать основные законы математики, единицы измерения, фундаментальные принципы и теоретические основы физики, теоретической механики, гидравлики, имеющие отношение к техническому обслуживанию воздушных судов	ОПК-1.3.3 знать методы расчета и типовые расчетные модели элементов авиационных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость ОПК-1.У.2 уметь выбирать типовые расчетные модели элементов авиационных конструкций и варьируемые параметры ОПК-1.У.3 уметь оценивать основные эксплуатационно-технические свойства функциональных систем летательных аппаратов и авиационных двигателей ОПК-1.В.2 владеть методами оценивания значений параметров физических систем и эксплуатационно-технических свойств функциональных систем летательных аппаратов и авиационных двигателей
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять основы авиационного законодательства и воздушного права, в том числе правила и нормативные положения, касающиеся специалиста по	ОПК-2.3.1 знать действующее законодательство для решения практических задач технического обслуживания и поддержания летной годности воздушных судов ОПК-2.3.2 знать нормативную документацию по вопросам обеспечения информационной безопасности при технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей

	<p>техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов, включая соответствующие требования к летной годности, регулирующие процесс сертификации и поддержания летной годности воздушных судов, а также утвержденные методы организации и процедуры технического обслуживания воздушных судов</p>	<p>ОПК-2.У.1 уметь применять действующее законодательство для решения практических задач технического обслуживания и поддержания летной годности воздушных судов ОПК-2.В.1 владеть нормами действующего законодательства, в том числе авиационного, для решения практических задач технического обслуживания и поддержания летной годности воздушных судов</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>ОПК-3 Способен применять теорию технической эксплуатации и основы конструкции и систем воздушных судов, электрических и электронных источников питания, приборного оборудования и систем индикации воздушных судов, систем управления воздушным судном и бортовых систем навигационного и связного оборудования</p>	<p>ОПК-3.3.1 знать методы диагностики и оценки технического состояния авиационной техники в различных условиях эксплуатации ОПК-3.3.2 знать методы расчетов по данным эксплуатационных наблюдений показателей надежности, нормативных значений обобщенных показателей эксплуатационной технологичности с выбором рациональных стратегий технического обслуживания воздушных судов ОПК-3.3.3 знать методы контроля статической и динамической прочности элементов авиационных конструкций ОПК-3.3.4 знать методики оценивания по различным критериям технического состояния систем воздушных судов, включая системы управления, электронные и цифровые системы летательного аппарата и силовой установки ОПК-3.У.1 уметь оценивать техническое состояние авиационной техники в различных условиях эксплуатации ОПК-3.У.2 уметь по данным эксплуатационных наблюдений рассчитывать показатели надежности, нормативные значения обобщенных показателей эксплуатационной технологичности с выбором</p>

		<p>рациональных стратегий технического обслуживания воздушных судов</p> <p>ОПК-3.У.3 уметь осуществлять контроль статической и динамической прочности элементов авиационных конструкций</p> <p>ОПК-3.У.4 уметь оценивать по различным критериям техническое состояние систем воздушных судов, включая системы управления, электронные и цифровые системы летательных аппаратов и силовых установок</p> <p>ОПК-3.В.1 владеть методами диагностики и оценки технического состояния авиационной техники в различных условиях эксплуатации</p> <p>ОПК-3.В.2 владеть методами расчетов по данным эксплуатационных наблюдений показателей надежности и обобщенных показателей эксплуатационной технологичности с выбором рациональных стратегий технического обслуживания воздушных судов</p> <p>ОПК-3.В.4 владеть методами оценивания по различным критериям технического состояния систем воздушных судов, включая энергетические, управления, электронные и цифровые системы летательного аппарата и силовой установки</p>
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.У.3 уметь прогнозировать и моделировать характер изменения свойств и параметров материалов летательных аппаратов и двигателей с целью своевременной их замены в процессах эксплуатации и ремонтов</p> <p>ОПК-6.В.2 владеть способами технологической обработки элементов авиационных конструкций</p>
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен участвовать в проведении комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению готовности авиационной	ПК-2.3.2 знать методы оценки и обеспечения эффективности процессов технической эксплуатации авиационной техники

	техники к эффективному использованию по назначению	
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПК-3.У.1 уметь осуществлять поиск и устранение отказов и повреждений авиационной техники и их причин
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен проводить расчет и анализ показателей надежности авиационной техники и показателей эффективности технической эксплуатации летательных аппаратов	ПК-5.3.1 знать показатели надежности авиационной техники и эффективности технической эксплуатации, их расчет и анализ

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Информатика»,
- «Иностранный язык»,
- «Информационные технологии»,
- «Моделирование систем и процессов»

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

- «Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники»,
- «Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей»

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	7	7

Аудиторные занятия , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа , всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Требования к конструкции ЛА, бортовым системам и приборным комплексам.	1	1			2
Раздел 2. Обеспечение надежности ЛА и бортовых систем, эксплуатационной технологичности на этапах проектирования.	1	1			3
Раздел 3. Сертификация авиационной техники и авиационного персонала. Государственные испытания.	1	1			3
Раздел 4. Содержание процессов эксплуатации авиационной техники. Система технической эксплуатации ЛА.	1	1			3
Раздел 5. Управление поддержанием летной годности в гражданской авиации.	2	2			3
Раздел 6. Организация и управление процессами технической эксплуатации в государственной авиации.	2	2			3
Раздел 7. Технологические процессы общего назначения технического обслуживания авиационной техники.	2	2			3
Раздел 8. Технологические процессы технического обслуживания функциональных групп ЛА.	2	2			3
Раздел 9. Организация ТО и ремонта АТ на авиаремонтных предприятиях.	1	1			3
Раздел 10. Информационные системы обеспечения процессов технической эксплуатации.	1	1			3
Раздел 11. Средства объективного контроля и полетная информация в системе технической эксплуатации.	1	1			3
Раздел 12. Исследовательская работа по контролю надежности и претензионная работа при эксплуатации авиационной техники.	1	1			3
Раздел 13. Расследование летных происшествий	1	1			3

Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Группы норм летной годности: по безопасности полета самолета: требования к параметрам самолета и его систем, требования по обеспечению безопасности при возникновении отказов в различных системах. Формирование общих требований: эксплуатационные ограничения, особенности ЛА и характеристики, не обеспечивающие безопасность полета, доказательства соответствия нормам летной годности. Полетные ограничения: летно-технические характеристики; летные качества, устойчивость и управляемость. Требования к конструкции: масса и распределение массы, предельные нагрузки, прочность и деформация, воздушные скорости, прочность, живучесть, долговечность конструкции, вертолеты: ограничения по числу оборотов несущего(их) винта(ов), нагрузки, нагрузки от воздействия земли и водной поверхности, различные нагрузки, усталостная прочность, особые факторы.</p> <p>Требования к силовой установке: двигатели, воздушные винты, комплекс силовой установки. Вертолеты: ограничения по числу оборотов несущего(их) винта(ов), нагрузки, нагрузки от воздействия земли и водной поверхности, различные нагрузки, усталостная прочность, особые факторы.</p> <p>Проектирование и производство: особенности проектирования систем: аэроупругость, особенности размещения людей на борту, электрическая металлизация и защита от молнии и статического электричества, меры на случай аварийной посадки, наземное обслуживание. Системы и оборудование установка приборов и оборудования; аварийно-спасательное оборудование; аэронавигационные огни и огни предотвращения столкновения; защита от электромагнитных помех; защита от обледенения. Основной перечень минимального оборудования (MMEL) и Перечень минимального</p>

	<p>оборудования (MEL). Информация об эксплуатационных ограничениях эксплуатационные ограничения; эксплуатационная информация и процедуры; информация о летнотехнических характеристиках; руководство по летной эксплуатации; маркировка и пояснительные надписи поддержание летной годности: информация о техническом обслуживании Ударостойкость и безопасность кабины: расчетные нагрузки при аварийной посадке; противопожарная защита кабины, эвакуация; освещение и маркировка; спасательное оборудование. Условия работы и человеческий фактор: летный экипаж; эргономика; факторы условий работы. Авиационная безопасность: самолеты, выполняющие внутренние коммерческие полеты, наименее опасное место размещения бомбы, защита кабины летного экипажа, проектирование внутренних элементов конструкции самолета. Производство: ВС; частей ВС.</p>
2	<p>Безопасность полетов как свойство авиатранспортной системы Надежность, безотказность, работоспособность, исправное состояние, долговечность, предельное состояние, отказ. Ремонтопригодность, сохраняемость, функциональный отказ. Особые ситуации в полете и их последствия Современный уровень надежности авиационной техники. Риск, фактор риска, вероятность зависимых событий, вероятность независимых событий. Условия применения парка ВС. Особые условия эксплуатации. Обоснование требований по надежности и безопасности полетов для вновь проектируемых систем. Контрольные уровни по надежности функциональных систем самолета. Анализ функциональных отказов систем, анализ сочетаний функциональных отказов. Определение полного перечня отказов функциональных систем, расчет вероятности их отказа. Определение последствий и степени опасности функциональных отказов. Экспертный метод, метод приведения, метод достраивания событий. Расчетные методы и испытания Определение общих причин функциональных отказов. Группирование агрегатов, узлов и деталей по степени ответственности, возможности технического контроля состояния и последствиям отказа Анализ отказобезопасности. Анализ взаимосвязи систем по видам потребляемой энергии, анализ фактора компоновки Безопасные компоновки. Расчет степени резервирования и схем подключения. Модели технического состояния самолета. Определение допустимых методов эксплуатации систем и агрегатов самолета. Конструкторская и</p>

	технологическая документация.
3	Сертификат типа: требования к конструированию; правила сертификации, доказательства соответствия нормам ЛГ Сертификат летной годности: выдача и поддержание действительности (получение сертификата летной годности и продление срока его действия); ограничения ВС и информация, временная утрата летной годности, повреждения ВС. Сертифицирующие органы: США - FAA (Federal Aviation Administration - Федеральная авиационная администрация); Европа - EASA (European Aviation Safety Agency - Европейское агентство по авиационной безопасности); Великобритания - British Civil Airworthiness Requirements (BCAR); Россия - Авиарегистр Межгосударственного авиационного комитета (МАК) Сертификаты IOSA.
4	Цели и стратегия технической эксплуатации авиационной техники. Летная годность воздушных судов. Летно - техническая эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт Фазы существования технических объектов Неблагоприятные факторы, воздействующие на авиатехнику. Усталостные явления, старение Процессы развития и накопления неисправностей. Имитационная модель эксплуатации. Ресурсы и сроки службы авиатехники Расчет периодичности технического обслуживания Техническая эксплуатация: по ресурсу, по состоянию. Техническая эксплуатация по состоянию: до предотказного состояния, до отказа. Виды ремонтов авиатехники: текущий, средний, капитальный и восстановительный ремонты. Соотношение периодического технического обслуживания и капитального ремонта. Техническое обслуживание: по наработке, по состоянию Прогнозирование технического состояния объектов Учет характеристик надежности. Контроль уровня надежности. Распределение контролируемого параметра Виды допусков на контролируемый параметр Расчет упреждающих допусков. Принципы определения допустимых методов эксплуатации Алгоритмы выбора стратегий и использования стратегий ТОиР Программы технического обслуживания и ремонта. Доказательная документация Техническая и эксплуатационная документация Группирование технологических карт по видам ТО. Показатели эксплуатационной технологичности Анализ надежности авиационной техники и мероприятия по ее обеспечению. Доработки авиационной техники Бюллетени заводов - изготовителей. Продление ресурсов Рекламационная работа.

	<p>Основные источники загрязнения биосферы и экологические факторы авиационного предприятия.</p>
5	<p>Нормативно - правовая база. Авиационное предприятие, эксплуатант, предприятие ТОиР Инженерно - авиационное обеспечение, авиационнотехническая база, авиационный персонал. Исполняющий и допускающий персонал. Управление процессами ТОиР Оценка технического состояния ВС. Обеспечение поддержания ВС в пригодном для полетов состоянии. Соглашения с сертифицированными организациями по ТО. Рекламационно-претензионная работа. Программы ТО ВС.</p> <p>Техническая диагностика и неразрушающий контроль. Организация работ по усугранению повторных неисправностей. Допустимые неисправности. Обобщение опыта эксплуатации и анализ надежности АТ.</p> <p>Сбор и хранение компонентов АТ, расходных материалов и оборудования для ТО. Формирование, расходование и контроль содержания возвратно - обменного фонда комплектующих изделий. Аутентичность комплектующих изделий. Содержание, маркировка, испытания и калибровка инструмента и оборудования.</p> <p>Организация авиационно - технической подготовки авиационного персонала. Анализ безопасности полетов и принятие мер по исключению случаев, вызвавших инциденты из-за отказов АТ. Порядок информирования об авиационных событиях. Политика в области качества ТО, программа и процедуры управления качеством ТО ВС. Аудиторский персонал. Типовое Положение об АТБ. Типовое Положение об управлении качеством. Технологическое обеспечение. Метрологическое обеспечение.</p>
6	<p>Нормативно- правовая база организации инженерно - авиационного обеспечения государственной авиации Цели и содержание инженерноавиационного обеспечения деятельности государственной авиации. Управление инженерно- авиационной службой Документация инженерно-авиационной службы. Организация и выполнение работ на авиационной технике. Виды работ на авиационной технике: регламентные работы; контрольно-восстановительное обслуживание; контрольно-восстановительные работы, работы при хранении; периодические работы; предварительная подготовка; предполетная подготовка; подготовка к повторному полету; послеполетная подготовка; экстренная подготовка по тревоге; подготовка к использованию по назначению АТ</p>

	<p>Дни работы на авиационной технике (парковые дни). Целевые осмотры и проверки. Оценка и контроль технического состояния авиационной техники. Контроль по материалам наземно-бортовых средств контроля (объективный контроль). Неразрушающий (дефектоскопический) контроль. Обеспечение мер безопасности при работе на авиационной технике. Допуск личного состава к эксплуатации авиационной техники. Инженерно-авиационная подготовка личного состава. Допуск авиационной техники к полетам. Закрепление авиационной техники. Облет воздушных судов. Сезонное обслуживание АТ. Войсковые и лидерные испытания. Хранение авиационной техники. Контроль качества системы технической эксплуатации. Особенности подготовки авиационной техники выполняющей литерные полеты. Освоение и испытания новой техники.</p>
7	<p>Взаимодействие экипажей с инженерно-авиационной службой. Работы по встрече и обеспечению стоянки. Работы по осмотру и обслуживанию. Работы по обеспечению вылета. Заправка ГСМ. Заправка спецжидкостями водой и зарядка газами. Кондиционирование воздуха в пассажирских салонах и кабине экипажа. Подогрев авиадвигателей и систем ВС. Удаление снега и льда с поверхностей ВС. Погрузочно-разгрузочные работы. Обслуживание бытового оборудования, мойка ВС. Буксировка воздушных судов. Безопасные расстояния между воздушными судами при их размещении на стоянке. Размещение ВС в ангарах. Охрана ВС. Передача ВС от экипажа в АТБ и обратно, сдача ВС под охрану в базовом АП, передача ВС внутри предприятия. Эвакуация поврежденных ВС. Охрана труда. Надписи, окраска и клейма сосудов высокого давления для газов. Охрана окружающей среды. Пожарная безопасность.</p>
8	<p>Функциональные группы конструкции и систем ВС: планер и его системы; двигатель и его системы, бортовое оборудование. Структурный и конструктивный состав бортового оборудования ВС. Группы авиационного персонала, ответственные за техническое состояние функциональных систем.</p> <p>Техническое обслуживание: планера ЛА; взлетно-посадочных устройств с системами управления и контроля; системы управления ВС и гидравлических систем; газовых систем; электросистем.</p> <p>Техническое обслуживание бортовых систем: пилотажно-навигационного оборудования; САУ и систем электродистанционного управления; систем</p>

	<p>радиоэлектронного и радиолокационного оборудования; авиационного оборудования, авиационного вооружения; десантно-транспортного оборудования.</p> <p>Параметрический контроль состояния функциональных систем. Бортовые системы технического обслуживания. Техническое обслуживание силовых установок Запуск и опробование двигателей Облет двигателей. Параметрический контроль состояния и регулировок силовой установки.</p> <p>Наземное оборудование и контрольно- проверочная аппаратура. Цехи и лаборатории АТБ и ТЭЧ. Маркировка трубопроводов, изделий гидравлических систем, тяг систем управления , мест технического обслуживания ВС, инструментов.</p> <p>Воздушные суда - лаборатории с аппаратурой летного контроля наземных средств связи и радиотехнического обеспечения полетов Особенности эксплуатации вертолетов Беспилотные воздушные суда. Освоение и испытания новой техники</p>
<p style="text-align: center;">9</p>	<p>Планирование ремонтов на АРЗ. Подготовка ВС к сдаче в ремонт. Оформление приемо-сдаточных документов. Передача съемного оборудования и двигателей. Стоянка ремонтного фонда. ТО ВС ремонтного фонда. Процессы ремонта по типовым технологиям: входной контроль, дефектация (диагностирование), восстановление кондиционности технического состояния, сборка и испытания Технологические документы нетиповых технологий. Руководство по ремонту АТ. Метрологическая экспертиза технологических документов. Выполнение доработок. Порядок уточнений объемов и технологий ремонтов. Контроль качества ремонтов (ОТК и его производственно- функциональные аналоги). Проверка на соответствие Нормам летной годности Технологические испытания и контрольные разборки. Летные испытания. Ресурсы отремонтированной техники Выдача заводом и прием заказчиком АТ из ремонта. Дата окончания ремонта и гарантийные обязательства.</p>
<p style="text-align: center;">10</p>	<p>Планово - диспетчерский отдел АТБ. Производственное планирование. Управление производством. АТБ. Эксплуатационная документация, нормативная и техническая документация. Стандарт АЕСМА.</p> <p>Структура Руководств по технической эксплуатации: СМ1; АММ, АІРС, СFI; SRM; FCOM; NDT и т.д. Пономерная документация. Формы производственной документации Организация работ по учету и продлению ресурсов и сроков</p>

	<p>службы АТ. Граф состояний АТ Используемые методы и процедуры регистрации и хранения информации о проведенном ТО. Сбор и рассылка информации об отказах и неисправностях АТ Сбор, хранение и рассылка информации об авиационных событиях</p> <p>Система сбора, обработки и анализа данных об эксплуатации ВС ATLAS, информационного обеспечения. Обработка и хранение полетной информации и информации систем объективного контроля.</p>
11	<p>Нормативно- правовая база применения СОК в государственной авиации Нормативно- правовая база организации сбора, обработки и использования полетной информации в ГА. Задачи объективного контроля. Наземные и бортовые средства объективного контроля. Материалы объективного контроля. Объекты, процессы, параметры, подлежащие объективному контролю. Оперативный, специальный и полный объективный контроль Специальный контроль. БУР общего назначения и БАСК. Организация объективного контроля. Учет и хранение первичных носителей информации и материалов ОК. Подразделения полетной информации ГА Инспекции по безопасности полетов ГА.</p>
12	<p>Надежность АТ, безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Исправность и работоспособность. Отказы и повреждения. Учет неисправностей, проектирование баз данных неисправностей. Отчеты о неисправностях. Показатели безотказности и порядок их расчета. Текущий и периодический анализ надежности. Статистический, инженерный и технико-экономический анализ надежности АТ. Планирование мероприятий по поддержанию надежности АТ и обеспечению безопасности полетов. Разработка технических требований по надежности проектируемых изделий АТ. Обоснование требований к производителям АТ, оценка соответствия надежности изделий, поступающих от производителей техническим условиям и надежности. Оценка эффективности доработок АТ.</p>
13	<p>Нормативно правовая база расследования летных происшествий. Нормы ИКАО, приложение №13 Чикагской конвенции. Основные определения Уведомления о происшествии Цели расследования. Ответственность за назначение и проведение расследования. Участники расследования Назначение комиссии. Уполномоченный по расследованию. Сохранение вещественных доказательств.</p>

	<p>Доступ и контроль. Бортовые самописцы и контроль состояния авиационной техники. Аутопсия, медицинское обследование. Информирование органов авиационной безопасности. Неразглашение записей Координация действий с судебными органами и органами следствия Назначение уполномоченных представителей в проведении расследования Сроки расследования Предварительный отчет, окончательный отчет. Возобновление расследования Рекомендации по обеспечению безопасности полетов</p>
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6					
1	Обеспечение норм летной годности и эксплуатационной технологичности на этапах проектирования.	Моделирование реальных условий эксплуатации и решение ситуационных задач формирования технического задания на проектирование. Принятие конструкторско-технологических решений	2		1,2
2	Ознакомление и анализ сертификатов летной годности ВС	Групповая дискуссия	2		3
3	Анализ содержания технологических карт ТО различных типов ВС (двигателей) со сравнением эксплуатационной технологичности	Сравнительный анализ конструкции изделий и содержания технологических карт. Решение ситуационных задач ТО.	2		4
4	Ситуационные задачи по производственному планированию и ведению пономерной документации	Моделирование работы планово-диспетчерского отдела.	2		5,6

5	Моделирование оперативного обслуживания ВС	Деловая игра	2		6,7
6	Анализ тестовых алгоритмов бортовых систем ТО.	Игровое проектирование	2		8
7	Составление плана ремонтов и расчет трудоемкости	Имитационное занятие	1		8
8	Параметрический контроль функциональных систем.	Моделирование реальных условий	2		8
9	Решение статистических задач потока неисправностей с инженерным анализом	Анализ статистики отказов, постановка задачи анализа выбор метода статистического анализа. Ситуационные задачи	1		8,10,12
10	Расчет надежности парка ВС	Моделирование	1		8,10,12
Всего			17		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час
----------------------------	------------	----------------

1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.7 Т31	Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Под редакцией проф. Н.Н. Смирнова. Москва. Транспорт. 1990 г.	2
629.7 У82	Устройство и летная эксплуатация силовых установок. Под ред. Проф. Б.А. Соловьева. Москва. Транспорт. 1991 г.	2
629.7 Т38	Техническая эксплуатация авиационного оборудования. Под ред. Проф. В.Г. Воробьева. Москва. Транспорт. 1990 г.	2
629.7 К89	Кузнецов А.Н. Основы конструкции и эксплуатации ВС. 1990.	
629.7 Ж7	Конструкция самолетов. Житомирский Г.И.	2
629 К63	Конструирование и проектирование несущих поверхностей ЛА. В.А. Комаров. Самара. 2002	2
629.7 Б77	Надежность шасси самолета. Проектирование на основе комплексных исследований. Бойцов Б.В. Машиностроение .1976	2
629.7 А94	Афанасьев П.Г.1. Летательные аппараты. 2002 г. МАИ.	2

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных 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
Icao.int	ИКАО
Favt.ru	ИАТА
Tupolev.ru	ОАО «Туполев»
Klimov.ru	ОАО «Климов»
Sukhoi.org	ОАО «Сухой»
www.antonov.com	ПАО «Антонов»
lii.ru	ЛИИ им. Громова

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	13-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	13-04а
3	Специализированная лаборатория «Специализированная лаборатория «Межфакультетская лаборатория	53-10

	авиационных приборов»»	
--	------------------------	--

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Структура норм летной годности ВС. Требования норм летной годности к конструкции.	ОПК-1.3.3
2	Требования норм летной годности к силовой установке.	ОПК-1.У.2
3	Обоснование требований по надежности и безопасности полетов для вновь проектируемых систем	ОПК-1.У.3
4	Контрольные уровни надежности функциональных систем ЛА.	ОПК-1.В.2
5	Определение последствий и степени опасности функциональных отказов.	ОПК-2.3.1
6	Группирование агрегатов, узлов и деталей при проектировании ЛА по степени ответственности и возможности технического контроля состояния	ОПК-2.3.2
7	Безопасные компоновки. Расчет степени резервирования и схем подключения.	ОПК-2.У.1
8	Принципы определения допустимых методов эксплуатации. Алгоритмы выбора стратегий и использования стратегий ТОиР	ОПК-2.В.1
9	Показатели эксплуатационной технологичности	ОПК-3.3.1
10	Формирование, расходование и контроль содержания возвратно - обменного фонда комплектующих изделий	ОПК-3.3.2
11	Организация авиационно - технической подготовки авиационного персонала. Сертификационные требования к авиационному персоналу	ОПК-3.3.3
12	Структура АТБ. Типовое Положение об АТБ. Руководство по организации ТО	ОПК-3.3.4
13	Содержание, маркировка, испытания и калибровка инструмента и оборудования	ОПК-3.У.1
14	Организация работ по учету и продлению ресурсов и сроков службы АТ	ОПК-3.У.2
15	Политика в области качества ТО, программа и процедуры управления качеством ТО ВС	ОПК-3.У.3
16	Цели и содержание инженерно-авиационного обеспечения деятельности государственной авиации	ОПК-3.У.4
17	Прогнозирование технического состояния объектов. Учет характеристик надежности	ОПК-3.В.1
18	Сбор и хранение компонентов АТ, расходных материалов и оборудования для ТО	ОПК-3.В.2
19	Процессы развития и накопления неисправностей. Имитационная модель эксплуатации	ОПК-3.В.4
20	Технологическое-конструкторское обеспечение и метрологическое обеспечение 'ГЭ	ОПК-6.У.3
21	Программы технического обслуживания и ремонта. Доказательная документация	ОПК-6.В.2
22	Политика в области качества ТО, программа и процедуры управления качеством ТО ВС	ПК-2.3.2
23	Виды работ на авиационной технике государственной	ПК-3.У.1

	авиации	
24	Технологические процессы общего назначения технического обслуживания авиационной техники ГА	ПК-5.3.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся 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.

11.2. 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 обучающимся 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.

11.3. 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).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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