

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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)  
В.А. Фетисов  
(подпись)  
 «29» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической  
 техники»  
(Название дисциплины)

Код направления	25.06.01
Наименование направления/ специальности	Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
Наименование направленности	Навигация и управление воздушным движением
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а) \_\_\_\_\_  
 Ответственный за ОП 25.06.01 \_\_\_\_\_ 29.05.2020 Клепиков А.А.  
должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 13  
 «29» мая 2020 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 13 \_\_\_\_\_  
 доц., к.т.н., доц. «29» мая 2020 г. Н.А. Овчинникова  
должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.06.01(01) \_\_\_\_\_  
 доц., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ 29.05.2020 А.А. Клепиков  
должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе  
 Старший преподаватель \_\_\_\_\_ В.Е. Таратун  
должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 25.06.01 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники» направленность «Навигация и управление воздушным движением». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника универсальных компетенций:

УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»;

УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»;

обще профессиональных компетенций:

ОПК-1 «владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»;

ОПК-2 «владение культурой научного исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»;

ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, с учетом правил соблюдения авторских прав»;

ОПК-4 «готовность организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»;

ОПК-5 «способность выполнять самостоятельные научные исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта в соответствии с направленностью программы аспирантуры»;

ОПК-6 «способность применять современные инновационные методы и технологии при проведении научных исследований, теоретических и экспериментальных разработок в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»;

ОПК-7 «готовность применять результаты научной и (или) научно-технической деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с содержанием дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с научными исследованиями в области разработки новых и совершенствования существующих технологических процессов технического обслуживания и ремонта авиационной техники, авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельную работу обучаемых.

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

Целями изучения указанной дисциплины являются надление студентов компетенциями для осуществления профессиональной деятельности в областях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта авиационной техники, авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Указанные компетенции позволяют осуществлять научные исследования в области разработки новых и совершенствования существующих технологических процессов технического обслуживания и ремонта авиационной техники, авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов; организации, обеспечения и проведения научно-исследовательских, научно-технических, опытно-конструкторских и технологических работ в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, эксплуатации авиационной техники/

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»:

знать - современные научные достижения в области систем, процессов, методов и средства эксплуатации, технического обслуживания и ремонта авиационной техники  
 уметь – исследовать и анализировать процессы и методы технического обслуживания и ремонта авиационной техники  
 владеть навыками - технического обслуживания и ремонта авиационной техники ;  
 иметь опыт деятельности на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;

УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»:

знать – методы проектирования и экспериментальной доводки авиационной техники;  
 уметь осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные;  
 владеть навыками проектирования авиационной техники;  
 иметь опыт деятельности на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;  
 УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»:

ОПК-1 «владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»:

знать - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;

уметь – планировать и осуществлять эксперимент в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;  
 владеть навыками исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;  
 иметь опыт деятельности на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;

ОПК-2 «владение культурой научного исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, в том числе с использованием новейших информационно- коммуникационных технологий»:

знать предметную область исследования - области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, технику и технологии воздушного транспорта;  
 уметь –выбирать проблематику и самостоятельно планировать научное исследование;  
 владеть навыками – пользования новейшими информационно - коммуникационные технологиями;  
 иметь опыт деятельности - на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;

ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, с учетом правил соблюдения авторских прав»:

знать - техники и технологии воздушного транспорта;  
 уметь самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;  
 владеть навыками технологий воздушного транспорта;  
 иметь опыт деятельности - на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;

ОПК-4 «готовность организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»:

знать – основы менеджмента;  
 уметь - организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;  
 владеть навыками - эксплуатации воздушного транспорта;  
 иметь опыт деятельности на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;

ОПК-5 «способность выполнять самостоятельные научные исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта в соответствии с направленностью программы аспирантуры»:

знать – технику и технологии воздушного транспорта;  
 уметь - выполнять самостоятельные научные исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;  
 владеть навыками - эксплуатации воздушного транспорта  
 иметь опыт деятельности на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику/

ОПК-6 «способность применять современные инновационные методы и технологии при проведении научных исследований, теоретических и экспериментальных разработок в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»:

ОПК-7 «готовность применять результаты научной и (или) научно-технической деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»:

знать технику и технологии воздушного транспорта  
 уметь применять современные инновационные методы и технологии при проведении научных исследований, теоретических и экспериментальных разработок в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта;  
 владеть навыками проведения научных исследований;  
 иметь опыт деятельности на предприятиях, разрабатывающих или эксплуатирующих авиационную технику;

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- История и философия науки;
- Организация диссертационных исследований;
- История и философия науки;
- Инструменты управления инновационной деятельностью;
- Библиографический и патентный поиск.

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

- Научные исследования

## 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i>	20	20
<i>В том числе</i>		
лекции (Л), (час)	20	20
Практические/семинарские занятия		

(ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	52	52
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	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 7					
Тема №1. Требования к конструкции ЛА, бортовым системам и приборным комплексам.	2				4
Тема №2. Обеспечение надежности ЛА и бортовых систем, эксплуатационной технологичности на этапах проектирования.	2				4
Тема №3. Сертификация авиационной техники и авиационного персонала. Государственные испытания.	2				4
Тема №4. Содержание процессов эксплуатации авиационной техники. Система технической эксплуатации ЛА.	2				4
Тема №5. Управление поддержанием летной годности в гражданской авиации.	2				4
Тема №6 Организация и управление процессами технической эксплуатации в государственной авиации.	2				4
Тема №7. Технологические процессы общего назначения технического обслуживания авиационной техники.	2				4
Тема №8. Технологические процессы технического обслуживания функциональных групп ЛА.	1				4
Тема №9. Организация ТО и ремонта АТ на авиаремонтных предприятиях.	1				4

Тема №10. Информационные системы обеспечения процессов технической эксплуатации.	1				4
Тема №11. Средства объективного контроля и полетная информация в системе технической эксплуатации.	1				4
Тема №12. Исследовательская работа по контролю надежности и претензионная работа при эксплуатации авиационной техники.	1				4
Тема №13. Расследование летных происшествий	1				4
Итого в семестре:	20				52
Итого:	20				52

##### 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
Тема №1. Физико-технические основы требований к конструкции ЛА, бортовым системам и приборным комплексам.	<p><b>Группы норм летной годности:</b> по безопасности полета самолета: требования к параметрам самолета и его систем, требования по обеспечению безопасности при возникновении отказов в различных системах.</p> <p><b>Формирование общих требований:</b> эксплуатационные ограничения, особенности ЛА и характеристики, не обеспечивающие безопасность полета, доказательства соответствия нормам летной годности. <b>Полетные ограничения:</b> летно-технические характеристики; летные качества, устойчивость и управляемость. <b>Требования к конструкции:</b> 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><b>Требования к силовой установке:</b> двигатели, воздушные винты, комплекс силовой установки. <b>Вертолеты:</b> ограничения по числу оборотов несущего(их) винта(ов), нагрузки, нагрузки от воздействия земли и водной поверхности, различные нагрузки, усталостная прочность, особые факторы.</p> <p><b>Проектирование и производство:</b> 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. <b>Системы и оборудование:</b> установка приборов и оборудования; аварийно-спасательное оборудование; аэронавигационные огни и огни предотвращения столкновения; защита от электромагнитных помех; защита от обледенения. Основной перечень минимального оборудования (ММЕЛ) и Перечень минимального оборудования (MEL).</p> <p><b>Информация об эксплуатационных ограничениях</b> эксплуатационные ограничения; эксплуатационная информация и процедуры; информация о летно-технических характеристиках; руководство по летной эксплуатации, маркировка и пояснительные надписи поддержание летной годности; информация о техническом обслуживании. <b>Ударостойкость и безопасность кабины:</b> расчетные нагрузки при аварийной посадке; противопожарная защита кабины; эвакуация; освещение и маркировка; спасательное оборудование. <b>Условия работы и человеческий фактор:</b> летный экипаж; эргономика, факторы условий работы. <b>Авиационная безопасность:</b> самолеты, выполняющие внутренние</p>

	<p>коммерческие полеты, наименее опасное место размещения бомбы, защита кабины летного экипажа, проектирование внутренних элементов конструкции самолета. <b>Производство:</b> ВС; частей ВС.</p>
<p>Тема №2. Обеспечение надежности ЛА и бортовых систем, эксплуатационной технологичности на этапах проектирования.</p>	<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 технологическая документация.</p>
<p>Тема №3. Сертификация авиационной техники и авиационного персонала. Государственные испытания.</p>	<p><b>Сертификат типа:</b> требования к конструированию; правила сертификации, доказательства соответствия нормам ЛГ. <b>Сертификат летной годности:</b> выдача и поддержание действительности (получение сертификата летной годности и продление срока его действия); ограничения ВС и информация, временная утрата летной годности, повреждения ВС. <b>Сертифицирующие органы:</b> 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). <b>Сертификаты IOSA.</b></p>
<p>Тема №4. Содержание процессов эксплуатации авиационной техники. Система технической эксплуатации ЛА.</p>	<p>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 предупреждающих допусков. Принципы определения допустимых методов эксплуатации. Алгоритмы выбора стратегий и использования стратегий ТОиР. Программы технического обслуживания и ремонта. Доказательная документация. Техническая и эксплуатационная документация.</p>

	<p>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. Основные источники загрязнения биосферы и экологические факторы авиационного предприятия.</p>
<p>Тема №5. Управление поддержанием летной годности в гражданской авиации.</p>	<p>Нормативно – правовая база. Авиационное предприятие, эксплуатант, предприятие ТОиР. Инженерно - авиационное обеспечение, авиационно-техническая 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. Техническая диагностика и неразрушающий контроль. Организация работ по устранению повторных неисправностей. Допустимые неисправности. Обобщение опыта эксплуатации и анализ надежности АТ. 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. 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>
<p>Тема №6 Организация и управление процессами технической эксплуатации государственной авиации.</p>	<p>Нормативно- правовая база организации инженерно - авиационного обеспечения государственной авиации. Цели и содержание инженерно-авиационного 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. 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 летные полеты. Освоение и испытания новой техники.</p>
<p>Тема №7. Технологические процессы общего назначения технического</p>	<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</p>

обслуживания авиационной техники.	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.
Тема №8. Технологические процессы технического обслуживания функциональных групп ЛА.	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. Техническое обслуживание: планера ЛА; взлетно-посадочных устройств с системами управления и контроля; системы управления ВС и гидравлических систем; газовых систем; электросистем. Техническое обслуживание бортовых систем: пилотажно - навигационного оборудования; САУ и систем электродистанционного управления; систем радиоэлектронного и радиолокационного оборудования; авиационного оборудования; авиационного вооружения; десантно-транспортного оборудования. 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. 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. 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.
Тема №9. Организация ТО и ремонта АТ на авиаремонтных предприятиях.	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.
Тема №10. Информационные системы обеспечения процессов технической эксплуатации.	Планово - диспетчерский отдел АТБ. Производственное планирование. Управление производством. АТБ. Эксплуатационная документация, нормативная и техническая документация. Стандарт АЕСМА. Структура Руководств по технической эксплуатации: СМІ; АММ; АІРС; СFІ; SRM; FCOM; NDT и т.д. Пономерная документация. Формы производственной документации. Организация работ по учету и продлению ресурсов и сроков 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. Система сбора, обработки и анализа данных об эксплуатации ВС ATLAS. Информационного обеспечения. Обработка и хранение полетной информации и информации систем объективного контроля.
Тема №11. Средства объективного контроля и полетная информация в системе технической эксплуатации.	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.
Тема №12. Исследовательская работа по контролю надежности и претензионная работа при эксплуатации авиационной техники.	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.
Тема №13. Расследование авиационных происшествий и инцидентов.	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. 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.

#### 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
Учебным планом не предусмотрено				

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 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 7, час
I	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	52	52
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	12	12
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

### 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 Т31	Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Под редакцией проф. Н.Н. Смирнова. Москва. Транспорт. 1990 г.	2
629.7	Устройство и летная эксплуатация силовых	2

У82	установок. Под ред. Проф. Б.А. Соловьева. Москва. Транспорт. 1991 г.	
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. 1995	2
629 К63	Конструирование и проектирование несущих поверхностей ЛА. В.А. Комаров. Самара. 2002	2

#### 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)
629.7 Б77	Надежность шасси самолета. Проектирование на основе комплексных исследований. Бойцов Б.В. Машиностроение .1976	2
629.7 А94	Афанасьев П.П. Летательные аппараты. 2002 г. МАИ.	2
629.7 Ш41	Основы технологического членения самолетов. Шекунов Е.П. 1968. Машиностроение	2
629.7 К65	Конструкция и проектирование авиационных газотурбинных двигателей. С.А. Вьюнов; Ю.И. Гусев; А.В. Карпов. Машиностроение. 1989.	2
629.7 К86	Элементы конструкции основных частей ЛА. Г.С. Кудрявцев. 1977.	2
621 Н50	Немировский Ю.В. Прочность элементов конструкций из композиционных материалов. 1986	2
	Безопасность полета самолета. Концепция и технологии. Г.В. Новожилов, М.С. Неймарк, Л.Г. Цесарский. Москва. Машиностроение. 2003	2
	Конструкция вертолетов. С.Н. Далин. С.В. Михеев. Москва. Изд. МАИ. 2001 г	2
	Вертолетные газотурбинные двигатели. Под ред. Проф. В.А. Григорьева. Б.А. Пономарева. Москва. Машиностроение. 2007 г.	2
	Параметрическая диагностика газотурбинных двигателей. А.З. Багерман. Санкт – Петербург. 2012.	2
	Обеспечение надежной эксплуатации газотурбинных двигателей в морских условиях. А.З. Багерман. Санкт – Петербург. 2010	2

629.735.33.02 С23	Сборник задач по конструкции и прочности самолетов. А.К. Беляйчук, К.Д.Миртов, Ж.С. Черников.	2
----------------------	---	---

### 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
Favt.ru	Росавиация
Icao.int	ИКАО
Iata.org	ИАТА
Un.org	ИКАО
Khrunichev.ru	ФГУП им. Хруничева
Energia.ru	РКК «Энергия»
Ilyushin.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
www.antonov.com	ПАО «Антонов»
lji.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
	Не предусмотрено

#### 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	Лекционная аудитория	1303
2	Мультимедийная лекционная аудитория	1304
5	Специализированная лаборатория «Межфакультетская лаборатория авиационных приборов»	5310

### 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/

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
УК-1 «способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»	
1	История и философия науки
1	Научные исследования
1	Организация диссертационных исследований
2	История и философия науки
2	Научные исследования
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Библиографический и патентный поиск
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
8	Научные исследования
УК-2 «способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»	
1	Научные исследования



1	Организация диссертационных исследований
1	История и философия науки
2	Научные исследования
2	История и философия науки
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Обеспечение эксплуатационной технологичности и надежности авиационной и ракетно-космической техники на этапах проектирования
8	Научные исследования
ОПК-1 «владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»	
1	Педагогика высшего образования
1	История и философия науки
1	Научные исследования
1	Организация диссертационных исследований
2	Педагогика высшего образования
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	История и философия науки
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Библиографический и патентный поиск
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
5	Научные исследования

6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Обеспечение эксплуатационной технологичности и надежности авиационной и ракетно-космической техники на этапах проектирования
8	Научные исследования
ОПК-2 «владение культурой научного исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий»	
1	Научные исследования
1	Педагогика высшего образования
1	Организация диссертационных исследований
1	История и философия науки
2	Научные исследования
2	Педагогика высшего образования
2	Библиографический и патентный поиск
2	История и философия науки
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
8	Научные исследования
ОПК-3 «способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, с учетом правил соблюдения авторских прав»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Педагогика высшего образования
1	История и философия науки
1	Научные исследования
1	Иностранный язык

2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	История и философия науки
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
2	Иностранный язык
2	Педагогика высшего образования
2	Научные исследования
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Обеспечение эксплуатационной технологичности и надежности авиационной и ракетно-космической техники на этапах проектирования
8	Научные исследования
ОПК-4 «готовность организовать работу исследовательского коллектива в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
3	Научные исследования
4	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
8	Научные исследования
ОПК-5 «способность выполнять самостоятельные научные исследования в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного	

транспорта в соответствии с направленностью программы аспирантуры»	
1	Организация диссертационных исследований
1	Научные исследования
2	Научные исследования
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
3	Научные исследования
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Обеспечение эксплуатационной технологичности и надежности авиационной и ракетно-космической техники на этапах проектирования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
8	Научные исследования
ОПК-6 «способность применять современные инновационные методы и технологии при проведении научных исследований, теоретических и экспериментальных разработок в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»	
1	Научные исследования
1	Организация диссертационных исследований
2	Применение вариационного исчисления в научных исследованиях
2	Библиографический и патентный поиск
2	Математические методы оптимизации в научном исследовании
2	Научные исследования
2	Инструменты управления инновационной деятельностью
3	Научные исследования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
4	Научные исследования
5	Научные исследования
6	Научные исследования
7	Научные исследования
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта

	профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Обеспечение эксплуатационной технологичности и надежности авиационной и ракетно-космической техники на этапах проектирования
8	Научные исследования
ОПК-7 «готовность применять результаты научной и (или) научно-технической деятельности в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта»	
1	Иностранный язык
2	Иностранный язык
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
7	Теория технической эксплуатации авиационной и ракетно-космической техники
7	Научные исследования
7	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
7	Обеспечение эксплуатационной технологичности и надежности авиационной и ракетно-космической техники на этапах проектирования
8	Научные исследования

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»	- 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.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	- 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.

$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- 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.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- 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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

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

2. Таблица 16 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену: 1. Структура норм летной годности ВС. Требования норм летной годности к конструкции. 2. Требования норм летной годности к силовой установке. 3. Обоснование требований по надежности и безопасности полетов для вновь проектируемых систем. 4. Контрольные уровни надежности функциональных систем ЛА. 5. Определение последствий и степени опасности функциональных отказов. 6. Группирование агрегатов, узлов и деталей при проектировании ЛА по степени ответственности и возможности технического контроля состояния 7. Безопасные компоновки. Расчет степени резервирования и схем подключения. 8. Определение допустимых методов эксплуатации систем и агрегатов самолета 9. Сертификат типа ВС: правила сертификации, доказательства соответствия нормам ЛГ. 10. Сертификат летной годности: выдача и поддержание действительности (получение сертификата летной годности и продление срока его действия). 11. Большая система технической эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт АТ. 12. Процессы развития и накопления неисправностей. Имитационная модель эксплуатации. 13. Прогнозирование технического состояния объектов. Учет характеристик надежности. 14. Ресурсы и сроки службы авиатехники. Расчет периодичности технического обслуживания. 15. Техническая эксплуатация: по ресурсу, по состоянию.

	Техническое обслуживание: по наработке, по состоянию
16	Техническая эксплуатация по состоянию: предотказное состояние и отказ.
17	Принципы определения допустимых методов эксплуатации. Алгоритмы выбора стратегий и использования стратегий ТОиР
18	Программы технического обслуживания и ремонта. Доказательная документация.
19	Показатели эксплуатационной технологичности.
20	Анализ надежности авиационной техники и мероприятия по ее обеспечению.
21	Доработки авиационной техники. Биолетени заводов – изготовителей
22	Продление ресурсов. Рекламационная работа.
23	Основные источники загрязнения биосферы и экологические факторы авиационного предприятия.
24	Техническая диагностика и неразрушающий контроль
25	Сбор и хранение компонентов АТ, расходных материалов и оборудования для ТО.
26	Формирование, расходование и контроль содержания возвратно – обменного фонда комплектующих изделий
27	Содержание, маркировка, испытания и калибровка инструмента и оборудования.
28	Структура АТБ. Типовое Положение об АТБ. Руководство по организации ТО.
29	Организация авиационно – технической подготовки авиационного персонала. Сертификационные требования к авиационному персоналу.
30	Организация работ по учету и продлению ресурсов и сроков службы АТ.
31	Политика в области качества ТО, программа и процедуры управления качеством ТО ВС
32	Технолог-конструкторское обеспечение и метрологическое обеспечение ТЭ.
33	Цели и содержание инженерно-авиационного обеспечения деятельности государственной авиации.
34	Виды работ на авиационной технике государственной авиации.
35	Технологические процессы общего назначения технического обслуживания авиационной техники ГА.

3. 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

4. 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

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

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

6. 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
	Учебным планом не предусмотрено

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».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целями изучения указанной дисциплины являются надление студентов компетенциями для осуществления профессиональной деятельности в областях эксплуатации, технического обслуживания и ремонта авиационной техники, авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов. Указанные компетенции позволяют осуществлять научные исследования в области разработки новых и совершенствования существующих технологических процессов технического обслуживания и ремонта авиационной техники, авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов; организации, обеспечения и проведения научно-исследовательских, научно-технических, опытно-конструкторских и технологических работ в области аэронавигации и эксплуатации воздушного транспорта, техники и технологий воздушного транспорта, эксплуатации авиационной техники/

### Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

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 обучающимся 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, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

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

Структура предоставления лекционного материала:

– *Введение:* устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Формулируются проблемы. Предлагается список информационных источников по различным взглядам на проблематику лекции. Лектор должен быть краток и выразителен. На введение отводится 5–8 минут.

– *Основное содержание:* отражаются ключевые идеи, теория вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Выслушиваются суждения студентов. Студентам предлагается сформулировать выводы после каждой логической части. Представляются оценочные суждения лектора. Преподаватель формулирует резюме, подтверждаются или опровергаются ключевые идеи, высказанные в начале лекции.

– *Заключение:* делаются обобщения и выводы в целом по теме. Идет презентация будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов/

Варианты чтения лекции:

1. Устное эссе предполагает профессиональное в теоретическом и методическом плане изложение конкретного вопроса. Но это спектакль одного актера, аудитория в лучшем случае вовлечена во «внутренний диалог» с преподавателем. Такая лекция представляет собой продукт, созданный одним только преподавателем, а студентам остается роль пассивных слушателей.

2. Устное эссе-диалог с организацией взаимодействия преподавателя со студентами, которые привлекаются к работе посредством использования приемов скрытого и открытого диалога.

3. Лекция с использованием постановки и решения проблемы. Такая лекция начинается с вопроса, парадокса, загадки, возбуждающим интерес студентов. Ответ, как правило, определяется к концу занятия. Студенты предлагают собственные варианты решения проблемы. Если консенсус не достигается, преподаватель дает большой объем информации, наводящую информацию. Как правило, большинство студентов догадывается о конечном результате еще до провозглашения его преподавателем. После формулирования проблематики основные идеи студентов записываются на доске. Они систематизируются определенным образом, структурируются. В заключении лекции окончательные выводы, разработанные на основе идей студентов, записываются на доске.

Условия лекционного общения:

- предварительная самостоятельная подготовка студентов по задачам, сформулированным на предыдущем занятии по предстоящей тематике;
- свободное и открытое обсуждение материала;

4. Лекция с процедурой пауз предполагает чередование мини-лекций с обсуждениями. Каждые 20 минут освещается важная проблема, затем 5–10 минут она обсуждается. Можно сначала обсудить в малых группах, а затем пригласить кого-то высказать свое мнение от группы. Вслед за обсуждением следует еще одна микролекция.

6. Лекция-диспут, контролируемая преподавателем. Аудитория делится на группы: сторонников данной концепции, оппозицию и арбитров. Студенты делают свой выбор и учатся отстаивать свою точку зрения. Преподаватель организует дебаты и корректирует обсуждение, в конце занятия предлагает свое видение проблемы и подводит итоги.

Выбор варианта лекции определяется образовательными целями и индивидуальным стилем преподавателя.

#### **Методические указания для обучающихся по участию в семинарах**

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

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

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

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся 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 обучающемуся 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

1 Практические занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения.

Допускается выполнение практических занятий до прочтения лекций с целью формализации проблемы для изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

2 Основанием проведения практических занятий по дисциплине являются: рабочая программа учебной дисциплины; расписание учебных занятий.

3 Условия проведения практических занятий.

3.1 Практические занятия должны проводиться в аудиториях, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам.

3.2 Во время практических занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с Правилами внутреннего распорядка ГУАП.

3.3 Практические занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включающими в себя комплект методических указаний к выполнению практических работ по данной дисциплине.

3.4 Преподаватель несет ответственность за организацию практических занятий.

Он имеет право определять содержание практических работ, выбирать методы и средства проведения занятия, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

4 Ответственность и обязанности студента.

4.1 До проведения практического занятия и на занятии студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения работы.

Ответ преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством подтверждаемым тестированием.

4.2 Студент имеет право на выполнение практической работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его наблюдением.

4.3 Студент обязан выполнить практическую работу, пропущенную по уважительной причине, в часы, согласованные с преподавателем.

4.4 Студент обязан явиться на практическое занятие во время, установленное расписанием, и предварительно подготовленным к проведению занятий, что может контролироваться преподавателем вопросами входного контроля.

4.5 В ходе практических занятий студенты ведут необходимые записи в отдельных от материалов лекций носителях или отдельных обособленных от лекционного материала файлах электронной информации, которые преподаватель вправе потребовать для проверки.

Допускается по согласованию с преподавателем представлять отчеты о работе в электронном виде через личный кабинет студента и преподавателя.

4.6 В течение практического занятия преподаватель контролирует правильность выполнения заданий; оценка достигнутых результатов по освоению студентом темы, раздела учебной дисциплины осуществляется в конце практического занятия (группы практических занятий) путем проверки отчета и (или) его защиты (презентации, собеседования) или другой формы по усмотрению преподавателя с применением модульно – рейтинговой системы ГУАП.

4.7 Студент несет ответственность: у за пропуск практического занятия по неуважительной причине; у за неподготовленность к практическому занятию; за несвоевременную сдачу и защиту отчета о практическом занятии.

4.8 В соответствии с требованиями стандартов качества ГУАП о системе контроля качества знаний студентов очной и заочной формы обучения студенты, пропустившие занятия и не отработавшие их к началу сессии, не допускаются к зачету или экзамену по данной дисциплине.

### Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

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

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

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

#### Задание и требования к проведению лабораторных работ

Перед выполнением лабораторной работы студенты должны:

- а) ознакомиться с содержанием работы;
- б) изучить теоретический материал, необходимый для проведения лабораторной работы;
- в) тщательно проработать методику проведения работы и изучить схему экспериментальной установки;
- г) произвести необходимые предварительные расчеты, составить схемы экспериментального исследования и сформировать таблицы для записи результатов экспериментов и вычислений с определением подлежащего таблиц и сказуемого, с логическим формированием последовательностей экспериментальных данных.

Студенты, явившиеся на занятия не подготовленными, к выполнению лабораторной работы не допускаются.

Каждую работу выполняют бригадой студентов в составе 3-5 человек. В процессе эксперимента каждый член бригады выполняет определенные обязанности: снятие показаний измерительных приборов, фиксирование измеренных данных в подготовленных заранее таблицах, управление пускорегулирующей аппаратурой и др.

Отчет о проделанной работе составляется каждым студентом. Требуемое содержание отчета (необходимые схемы, таблицы и графики) указано в методическом описании каждой работы. Графики снятых и рассчитанных зависимостей желательно вычерчивать на миллиметровой бумаге по координатным осям с соответствующими делениями и обозначениями. После нанесения точек графика их соединяют плавной кривой с учетом возможного «разброса» точек ввиду их неточного снятия во время проведения эксперимента или погрешности расчета.

Кроме того, студент приводит результаты разработки на уровне исследования одного из вопросов по заданию преподавателя. В конце отчета записываются краткие выводы по проделанной работе, дается сравнительная оценка полученных практических результатов с теоретическими сведениями.

Лабораторная работа засчитывается, если студент правильно ответил на вопросы преподавателя, посвященные знанию устройства и принципу работы установки, а также пониманию физических процессов, объясняющих полученные практические результаты при проведении эксперимента. Студент должен уметь объяснить порядок действий, необходимых для выполнения любого эксперимента в лабораторной работе.

Перед началом работы студенты обязаны изучить инструкцию по технике безопасности для работающих в лаборатории и расписаться о прохождении инструктажа в специальном журнале.

#### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Требования к форме отчета о лабораторной работе определены стандартами Университета: [http://guap.ru/guap/standart/titl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml)

Структура отчета:

- 1) Схема лабораторной установки.
- 2) Паспортные данные исследуемой машины или приборов.
- 3) Таблицы с расчетными и опытными данными.
- 4) Основные расчетные формулы.
- 5) Алгоритмы сглаживания, аппроксимации экспериментальных данных, графики исследуемых зависимостей.
- 6) Трактовка полученных результатов и краткие выводы по работе.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет оформляется в соответствии с требованиями к изложению текста и оформлению работ следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001.

[http://guap.ru/guap/standart/prav\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml)

#### 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).

**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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «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