

Егорьевский АТК имени В.П. Чкалова – филиал МГТУ ГА

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора филиала по учебно-методической работе, к.ф-м.н



С.Ю.Рыжков
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Егорьевск 2018

Рабочая программа профессионального модуля «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов (базовая подготовка), утвержденного приказом №392 от 22.04.2014г. Министерства образования и науки РФ.

Разработчики:


 _____ Бычкова Н.А., преподаватель;

 _____ Кутузов С.М., преподаватель;

 _____ Кириллов А.И., преподаватель;

 _____ Нестеров И.Н. преподаватель;

Рецензент:

 _____ Зверев А.В., зав. отделением ТЭЛА и Д

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	46
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	50

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, входящей в укрупненную группу специальностей 25.00.00 Аэронавигация и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

1. ПК 1.1. Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом.
2. ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.
3. ПК 1.3. Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний.
4. ПК 1.4. Осуществлять метрологическую проверку изделий.
5. ПК 1.5. Проводить анализ причин брака продукции и разработку мероприятий по их устранению.
6. ПК 1.6. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем электроснабжения и электрифицированного оборудования.
7. ПК 1.7. Осуществлять техническую эксплуатацию информационно-измерительных приборов, систем и комплексов.
8. ПК 1.8. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых вычислительных устройств и систем.
9. ПК 1.9. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем отображения информации.
10. ПК 1.10. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых средств регистрации полетных данных.
11. ПК 1.11. Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых радиоэлектронных систем.
12. ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.
13. ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.
14. ПК 1.14. Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
15. ПК 1.15. Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.
16. ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.
17. ПК 1.17. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области эксплуатации воздушного транспорта при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля:

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- технического обслуживания под руководством авиационного техника приборов и электрооборудования летательных аппаратов по всем видам регламентных работ;

уметь:

- выполнять работу по технической эксплуатации электронного, приборного оборудования и электроэнергетических систем, поиску и устранению дефектов в работе оборудования, учету и анализу отказов, проведению мероприятий по повышению надежности оборудования в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами;

- осуществлять наладку, настройку, регулировку и проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на воздушных судах;

- проводить техническое обслуживание оборудования, подключать приборы, регистрировать необходимые характеристики и параметры и проводить обработку полученных результатов;

- вести эксплуатационно-техническую документацию, разрабатывать инструкции и другую техническую документацию, а также разрабатывать и изготавливать нестандартное оборудование;

- изучать с целью использования в работе справочную и специальную литературу;

- обосновывать экономическую эффективность внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений;

знать:

- общие сведения об обслуживаемых летательных аппаратах;

- правила технической эксплуатации, регламенты и технологию обслуживания электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;

- принципы построения автоматических устройств электронного оборудования воздушных судов;

- кинематические схемы, конструкцию узлов и элементов электрифицированных систем авиационного оборудования;

- физические принципы работы, технические характеристики, область применения авиационного электронного оборудования;

- современные методы технического обслуживания; анализ отказов и неисправностей объектов эксплуатации;

- ресурс- и энергосберегающие технологии использования электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов;

- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности техника;

- возможные неисправности оборудования, способы их обнаружения и устранения.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 2319 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 2031 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 1354 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 677 часов;

производственной практики – 288 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом.
ПК 1.2.	Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.
ПК 1.3.	Осуществлять проведение стандартных и сертификационных испытаний.
ПК 1.4.	Осуществлять метрологическую проверку изделий.
ПК 1.5.	Проводить анализ причин брака продукции и разработку мероприятий по их устранению.
ПК 1.6.	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем электроснабжения и электрифицированного оборудования.
ПК 1.7.	Осуществлять техническую эксплуатацию информационно-измерительных приборов, систем и комплексов.
ПК 1.8.	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых вычислительных устройств и систем.
ПК 1.9.	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем отображения информации.
ПК 1.10.	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых средств регистрации полетных данных.
ПК 1.11.	Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых радиоэлектронных систем.
ПК 1.12.	Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.
ПК 1.13.	Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.
ПК 1.14.	Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.
ПК 1.15.	Обеспечивать выполнение техники безопасности на производственном участке.
ПК 1.16.	Осуществлять контроль качества выполняемых работ.
ПК 1.17.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессио-

	нальной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (распределено)	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося		Практика			
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов				в т.ч., курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 1.6-1.17	Раздел 1. Эксплуатация летательных аппаратов и его систем	165	110	30	-	55	-	-	-	
ПК 1.2, 1.3, 1.5, 1.8, 1.9, 1.12-1.17	Раздел 2. Применение цифровых технологий в профессиональной деятельности	420	256	58	-	128	-	-	36	
ПК 1.1-1.3, 1.5, 1.6, 1.12-1.17	Раздел 3. Эксплуатация электрифицированного оборудования	519	278	78	-	139	-	-	102	
ПК 1.1-1.5, 1.7, 1.9-1.17	Раздел 4. Эксплуатация приборного оборудования и пилотажного навигационных комплексов	615	342	80	20	171	20	-	102	
ПК 1.2, 1.11-1.17	Раздел 5. Эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов	600	368	116	-	184	-	-	48	
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов (концентрированно)	-						-	-	-
	Всего:	2319	1354	362	20	677	20	-	288	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел ПМ 1. Эксплуатация летательных аппаратов и его систем МДК 01.01. Летательные аппараты и двигатели		165	
Тема 1.1. Основы аэродинамики.	Содержание 1. Аэродинамика летательных аппаратов, ее содержание и методы. Физико-механические свойства жидкостей и газов: -основные параметры воздуха: давление, температура, плотность, единицы величин. -физические свойства воздуха: инертность, вязкость, сжимаемость. Атмосфера: состав воздуха, строение атмосферы, изменение параметров воздуха по высоте. Международная стандартная атмосфера (МСА): понятие, параметры атмосферы на среднем уровне моря (начальные параметры), их изменение по высоте, применение в аэродинамике. 2. Основные сведения о потоке: поток, установившееся движение потока, траектория частиц, линия тока, струйка. Основные уравнения аэродинамики: уравнение неразрывности, уравнение Бернулли (вывод уравнений, формулировка, физическая сущность). 3. Обтекание тела потоком воздуха: -аэродинамические спектры, их получение, элементы аэродинамического спектра, невозмущенный поток, возмущенный поток; -пограничный слой: понятие, характер течения: ламинарное и турбулентное течение, профиль скоростей, застойная область, спутная струя, явление отрыва пограничного слоя.	6	2
Тема 1.2. Аэродинамические характеристики крыла и летательного аппарата	Лабораторные работы Определение скорости воздушного потока в аэродинамической трубе. Визуальные методы исследования обтекания тел дозвуковым потоком Содержание 1. Геометрические характеристики крыла и его профиля (основные понятия): -системы координат: связанная, скоростная, понятие угла атаки и угла скольжения. -профиль несущей поверхности: форма, хорда, кривизна; -несущая поверхность: вид в плане, формы и параметры, геометрическая и аэродинамическая крутка, вид спереди. 2. Силы, действующие на летательный аппарат: тяга, сила тяжести, полная аэродинамическая сила, центр давления. Распределение давления по профилю несущей поверхности.	6	2
		14	2
			2

1	2	3	4
3.	Аэродинамические силы и аэродинамические характеристики профиля: природа, формулы, влияние различных факторов.		2
4.	Аэродинамические силы и аэродинамические характеристики несущей поверхности: природа, формулы, влияние различных факторов. Аэродинамическое качество несущей поверхности.		2
5.	Механизация крыла: несущая способность крыла, назначение и принцип действия типовой механизации передней и задней кромок крыла (устройств <u>увеличения подъемной силы</u> : щелевой эффект, предкрылки, закрылки, флапероны).		2
6.	Управление посадочным режимом. Роль механизации в обеспечении безопасности и экономичности взлетно-посадочных режимов.		2
7.	Аэродинамические силы и характеристики летательного аппарата в целом: интерференция частей летательного аппарата, подъемная сила и сила лобового сопротивления летательного аппарата, вредное сопротивление, аэродинамические характеристики летательного аппарата. Аэродинамические силы и характеристики ЛА в целом.		2
	Лабораторные работы Исследование распределения давления по поверхности профиля крыла. Определение аэродинамических характеристик модели самолета.	6	
	Содержание	4	2
1.	Основные закономерности движения сжимаемой среды: природа и скорость звука, дозвуковой полет, трансзвуковой полет, сверхзвуковой полет, число Маха, уравнение неразрывности, формы записи уравнения Бернулли, понятие о предельной и критической скоростях, зависимости параметров газа от скорости его течения, аэродинамический нагрев, области нагрева, параметры торможения. Влияние заторможенного потока на работу воздухозаборников двигателя высокоскоростных самолетов.		2
2.	Обтекание тел сверхзвуковым потоком. Волновой кризис: критическое число Маха, скачок. Преодоление волнового кризиса: скоростные профили, стреловидность крыла, влияние угла стреловидности на критическое число Маха, уменьшение удлинения. Средства предупреждения срыва потока с по верхности стреловидного крыла: аэродинамические гребни, ударная волна развитие местных скачков на околозвуковых скоростях, аэродинамический зуб, «запил».		2
	Содержание	6	2
1.	Кривые потребной и располагаемой тяг. Ограничения скорости и запретные режимы. Влияние коэффициента загрузки: сваливание, летные и конструктивные ограничения. Приращение подъемной силы. Установившееся движение ЛА.		2
2.	Режимы установившегося полета: горизонтальный полет, набор высоты, снижение (планирование) летательного аппарата, характеристики. Схема сил и уравнения движения (Связь между подъемной силой, весом, тягой и сопротивлением).		2
3.	Неустановившееся движение ЛА Взлет и посадка ЛА: этапы взлета и посадки, их назначение. Криволинейный полет ЛА (теория криволинейного движения): выход из пикирования, правильный вираж: схема сил, уравнения движения.		2

1	2	3	4
Тема 1.5.	Содержание	10	2
Равновесие, устойчивость и управляемость ЛА.	1. Равновесие ЛА. Понятие о САХ и ее нахождение для трапецевидного крыла, Центровка ЛА. Пределы допустимых центровок и их влияние на безопасность полета. Равновесие ЛА: определены признаки и условия продольное, поперечное, полное равновесие ЛА.		2
	2. Устойчивость ЛА Продольная устойчивость (активная и пассивная): определение продольной устойчивости, проявление устойчивости при нарушении продольного равновесия, условие продольной устойчивости, органы продольной устойчивости, факторы, влияющие на продольную устойчивость.		2
	3. Поперечная устойчивость (активная и пассивная): определение поперечной устойчивости, проявление устойчивости при нарушении поперечного равновесия, органы поперечной устойчивости, факторы, влияющие на поперечную устойчивость		2
	4. Управляемость ЛА Понятие об управляемости летательного аппарата, управляющие силы и моменты. Продольная управляемость (управление по тангажу): определение, принцип работы руля высоты, управляемого стабилизатора, орган продольной управляемости. Поперечная управляемость (управление по рысканию): определение, принцип работы руля направления, ограничения руля направления, орган поперечной управляемости. Поперечная управляемость (управление по крену): определение, принцип работы элеронов и интерцепторов, принцип управления с использованием элеронов и зависающих элеронов; орган поперечной управляемости.		2
	5. Аэродинамическая и весовая компенсация рулей и элеронов: понятие о шарнирном моменте, его связь с усилием на командном рычаге. Принцип действия осевой, внутренней (аэродинамические панели компенсаторов) и сервокомпенсации; средства балансировки самолета (триммер и управляемый стабилизатор). Отклонение управляющих поверхностей.		2
	Лабораторные работы Исследование модели самолета на продольную устойчивость.	2	
Тема 1.6.	Содержание	2	1
Общие сведения о ЛА.	1. Типы ЛА, классификация, основные характеристики. Структурная схема ЛА.		
Тема 1.7.	Содержание	4	2
Планер.	1. Крыло: компоновка, конструкция, механизация крыла.		2
	2. Оперение: составные части, конструкция. Фюзеляж: компоновка, конструкция, двери и люки, сигнализация положения дверей и люков.		2
	Практическое занятие Планер реального самолета	2	

1	2	3	4
<p>Тема 1.8. Энергетические системы.</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Классификация систем по виду используемой энергии, их сравнительный анализ. Гидросистема: рабочие жидкости, устройство, способы создания давления, распределение давления к потребителям, сигнализация и контроль работоспособности. Пневмосистема: рабочие газы, источники энергии, распределение давления, сигнализация и контроль работоспособности.</p>	2	4
<p>Тема 1.9. Шасси</p>	<p>Практические занятия Состав и размещение элементов гидросистемы.</p> <p>Содержание</p> <p>1. Схемы разномоделья опор. Конструкция опор. Амортизация. Колеса и тормозные устройства. Торможение колес, автоматика торможения.</p> <p>2. Управление разворотом передних колес. Уборка и вытук шасси: схемы уборки и вытук, управление уборкой и выпуском, сигнализация положения шасси.</p>	2	2
<p>Тема 1.10. Управление ЛА.</p>	<p>Практические занятия Состав и размещение элементов шасси.</p> <p>Содержание</p> <p>1. Управление рулями и элеронами (основное управление).</p> <p>2. Управление триммерами рулей и элеронов.</p> <p>3. Управление интерцепторами. Управление стабилизатором. Управление механизацией крыла: предкрылками, закрылками, гасителями подъемной силы.</p>	2	2
<p>Тема 1.11. Оборудование, обеспечивающее безопасность полета и комфорт.</p>	<p>Практическое занятие Управление реального самолета</p> <p>Содержание</p> <p>1. Защита ЛА от обледенения: условия и опасности обледенения; сигнализация обледенения. Противообледенительные системы: разновидности, устройство и принцип работы, сигнализация и контроль работоспособности.</p> <p>2. Защита ЛА от пожара: предупреждение и локализация; обнаружение и тушение (сигнализация дыма и огня, огнегасящие вещества). Система пожаротушения: устройство и принцип работы, сигнализация и контроль работоспособности.</p> <p>3. Высотное оборудование ЛА: проблемы высотного полета, кислородное оборудование. Система кондиционирования воздуха и система регулирования давления в гермокабине: устройства и принцип работы, сигнализация и контроль работоспособности.</p> <p>4. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование.</p>	2	2
<p>Практические занятия Состав и размещение элементов противообледенительного, пожарного и высотного оборудования.</p>		2	2

1	2	3	4
<p>Тема 1.12. Силовая установка.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типы авиационных двигателей, применяемых на гражданских самолетах. Размещение двигателей. 2. Принципы устройства и работы ГТД: входное устройство, компрессор, камера сгорания, турбина, выходное устройство. Реверсирование тяги. Отбор воздуха от двигателя. Центральный привод и коробка приводов. 	4	2
<p>Тема 1.13 Топливная и масляная система ГТД.</p>	<p>Практические занятия Изучение реального двигателя</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система смазки. Суфлирование и наддув масляных полостей. Схемы циркуляции масла. Принципы устройства и работы масляных систем, сигнализация и контроль работоспособности. 2. Запас топлива и его размещение на самолете. Топливные баки. Заправка баков топливом. Измерение количества топлива в баках. Управление расходом (выработкой) топлива. 3. Схемы подачи топлива к двигателям. Система подкачки топлива и система топливопитания: устройство и принцип работы, сигнализация и контроль работоспособности. 	2	2
<p>Тема 1.14 Система управления и запуска ГТД.</p>	<p>Практические занятия Состав и размещение элементов топливной и масляной системы ГТД.</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Режимы работы ГТД. Общие сведения о программах (законах) управления ГТД. Принципы устройства системы и принципы управления режимами прямой тяги, реверсом тяги и останове двигателя. 2. Этапы запуска. Различные пусковые устройства. Управление запуском. Вспомогательная силовая установка. 	2	2
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.01 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Закрепить и систематизировать знания по темам (ответы на контрольные вопросы): - Атмосфера: состав воздуха, строение атмосферы, изменение параметров воздуха по высоте. - Основные части ЛА. - Аэродинамические силы ЛА. - Аэродинамическое качество ЛА. - Условия установившегося движения ЛА. - Устойчивость и управляемость ЛА. - Оценка надежности различных схем основного управления самолетом. - Средства предупреждения и локализации пожара. - Измерение количества топлива в баках, электроемкостной топливомер. - Управление расходом (выработкой) топлива, индуктивные датчики уровня.</p>	<p>Практические занятия Устройство и расположение элементов ГТД и ВСУ.</p>	2	2
		55	

1	2	3	4
<p>Раздел ПМ 2. Применение цифровых технологий в профессиональной деятельности</p>		420	
<p>МДК 01.02. Цифровые технологии</p>		256	
<p>Тема 2.1. Виды информации и способы представления ее в ЭВМ. Системы счисления.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> Непрерывное и дискретное сообщение. Представление информации физическими сигналами. Аналоговая и цифровая вычислительная техника. Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления. Правила перевода из одной системы счисления в другую. Представление чисел в форме с фиксированной запятой и с плавающей запятой. Способы представления чисел в разрядной сетке ЭВМ. Арифметические основы вычислительной техники. <p>Практические занятия Перевод чисел в разные системы счисления Арифметические операции над числами с фиксированной запятой</p>	8	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 2.2. Логические основы ЭВМ (алгебра логики).</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> Основные понятия, законы и тождества алгебры логики. Операции алгебры логики. Элементарные логические функции. Минимизация логических функций. Простые логические элементы. Временные диаграммы работы логических элементов. Сложные логические элементы. Применение логических элементов в цифровых и электронных авиационных системах. <p>Практические занятия Исследование логических элементов.</p>	8	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>Тема 2.3. Типовые элементы и узлы.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> Триггеры. Назначение. Классификация. Типы. Функциональные схемы. Принцип работы. Временная диаграмма работы. Регистры. Назначение. Классификация. Типы. Функциональные схемы. Принцип работы. Временная диаграмма работы. Счетчики. Назначение. Классификация. Типы. Функциональные схемы. Принцип работы. Временная диаграмма работы. Сумматоры. Назначение. Классификация. Типы. Функциональные схемы. Принцип работы. Временная диаграмма работы. Шифраторы и дешифраторы. Назначение. Классификация. Типы. Функциональные схемы. Принцип работы. Временная диаграмма работы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Назначение. Классификация. Типы. Функциональные схемы. Принцип работы. Временная диаграмма работы. Использование средних, больших и сверхбольших интегральных схем. 	12	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>

1	2	3	4
	<p>Практические занятия Исследование триггеров Исследование регистров Исследование счетчиков Исследование сумматоров Исследование шифраторов и дешифраторов Исследование мультиплексоров и демультиплексоров</p>	12	4
<p>Тема 2.4. Структурная организация цифровых вычислительных машин (ЦВМ) и микропроцессоров (МП).</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структурная организация цифровых вычислительных машин (ЦВМ). Компьютерная терминология. Архитектура, функционирование, взаимосвязь основных компонентов в микроЭВМ 2. Микропроцессоры (МП): классификация, назначение и области применения. 3. Организация однокристальных МП. Организация секционных МП. Микроконтроллеры. 4. Архитектура и основные элементы МП: арифметико-логическое устройство, таймер, устройства управления и контроля, регистры общего назначения. 5. Структура и принцип работы МП. МП с жесткой логикой. 6. МП с программируемой логикой. 7. Рабочий цикл МП. Процедура выполнения команд. Слово состояние МП. 8. Система команд МП. Структура и форматы команд. 9. Взаимодействие микроЭВМ с другими системами. Способы обмена информацией. Шинная организация 10. Устройство памяти. Назначение. Классификация. Основные характеристики. Иерархия ЗУ. 11. Работа типовых устройств памяти. Виды оперативной памяти. 12. Постоянная память, ее разновидности. Принципы построения и работа. 13. Энергонезависимая память. 14. Типы внешней памяти. Запоминающие устройства на гибких и жестких дисках. Функционирование, преимущества и недостатки различных систем памяти <p>Практические занятия Анализ работы различных устройств памяти Анализ работы МП с жесткой логикой и с программируемой логикой.</p>	28	
<p>Тема 2.5. Преобразование информации.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аналоговая и цифровая информация. Общие принципы аналого - цифрового и цифро- аналогового преобразования. 2. Аналого- цифровые преобразователи: принцип работы, схемы, типы, применение, технические характеристики. 3. Аналого- цифровые преобразователи: принцип работы, схемы, типы, применение, технические характеристики. 4. Цифроаналоговые преобразователи: принцип работы, схемы, типы, применение, технические характеристики. 5. Цифроаналоговые преобразователи: принцип работы, схемы, типы, применение, технические характеристики. 6. Цифроаналоговые преобразователи: принцип работы, схемы, типы, применение, технические характеристики. 	4	

1	2	3	4
	Практические занятия Анализ работы преобразователей.	3	4
	Содержание	2	
Тема 2.6. Опτικο-волоконная техника.	1. Принципы оптической передачи информации: преимущества и недостатки. Оптико-волоконный канал передачи данных. 2. Оптико-волоконные устройства. 3. Использование волоконной оптики в авиационных системах.	6	2
	Практические занятия Состав оптико-волоконных систем.	2	2
	Содержание	6	2
Тема 2.7. Интерфейсы.	1. Различные типы интерфейсов вычислительных систем. 2. Организация интерфейса в авиационных системах. Стандарты обмена данными в авиационных электронных системах. 3. Стандарт ARINC.	2	2
	Практические занятия Стандарты обмена данными в авиационных электронных системах.	2	2
	Содержание	6	2
Тема 2.8. Электронные дисплеи.	1. Принципы работы дисплеев и их использование в авиационной технике (LED). 2. Принципы работы дисплеев и их использование в авиационной технике (LCD). 3. Принципы работы дисплеев и их использование в авиационной технике (CRT).	4	2
	Содержание	4	2
Тема 2.9. Электростатические чувствительные устройства.	1. Статическое электричество и защита авиационных систем и персонала. 2. Устройства защиты от статического электричества.	4	2
	Содержание	4	2
Тема 2.10. Электромагнитная среда.	1. Влияние следующих явлений на эксплуатацию электронных систем: EMC-электромагнитная совместимость, EMI-электромагнитные помехи. 2. Влияние следующих явлений на эксплуатацию электронных систем: HIRF-напряженность электромагнитного поля, защита от молний	94	1
	Содержание	94	1
Тема 2.11. Электронные авиационные системы.	1. Построение многопроцессорных и многомашинных комплексов и систем. Использование микропроцессорной техники в БЦВК. 2. Унификация, модульная и мультиплексорная организация БЦВМ: дуплексная, триплексная, дуальная, параллельная БЦВМ 3. Централизованная, несвязанная, федеративная, распределенная и иерархическая структура БЦВК. 4. Цифровые технологии и основные электронные системы в авиационном оборудовании. Общие сведения об электронных и цифровых авиационных системах. Комплекс стандартного пилотажно-навигационного оборудования. Назначение, состав комплекса.	1	1
		1	2

1	2	3	4
5.	БЦВМ верхнего и нижнего уровня иерархии. Резервирование, обмен информацией.		4
6.	Вычислительная система самолетоуправления ВСС		2
7.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		2
8.			
9.	Система управления полетом ВСУП (FMS)		2
10.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
11.			
12.	Система управления тягой ВСУТ		2
13.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
14.			
15.	Система предупреждения критических режимов СПКР.		2
16.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
17.			
18.	Система воздушных сигналов СВС.		2
19.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
20.			
21.	Бесплатформенная инерциальная навигационная система БИНС. Инерциальная навигационная система (IRS).		2
22.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
23.			
24.	Система электронной индикации СЭИ (EFIS)		2
25.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
26.			
27.	Комплексная информационная система сигнализации КИСС (ЕСАМ)		2
28.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
29.			
30.	Система индикации параметров работы двигателя (EICAS)		2
31.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.2		
32.			
33.	Электродистанционные системы управления (FBW)		2
34.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
35.			
36.	Система сбора и локализации отказов ССЛО		2
37.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
38.			
39.	Система автоматического обмена данными САОД (ACARS)		2
40.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
41.			
42.	Спутниковая навигационная система СНС. Глобальная система позиционирования (GPS)		2
43.	Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		
44.			

1	2	3	4
45. 46. 47.	Бортовая система предупреждения столкновения самолетов в воздухе (TCAS). Назначение. Состав. Описание. Работа. Электропитание.		4 2
	<p>Практические занятия</p> <p>Состав и расположение элементов ВСС Состав и расположение элементов ВСУП Состав и расположение элементов ВСУТ Состав и расположение элементов СПКР Состав и расположение элементов СВС Состав и расположение элементов СЭИ Состав и расположение элементов КИСС Состав и расположение элементов ССЛО Состав и расположение элементов САОД Состав и расположение элементов СНС.</p>	20	
Тема 2.12. Организация технической эксплуатации и контроль бортовых вычислительных устройств.	<p>Содержание</p> <p>1. Методы контроля работоспособности БЦВМ. Тестовый контроль БЦВМ. Методы поиска места отказа.</p> <p>2.</p> <p>3. Программа и формы технического обслуживания.</p> <p>4.</p> <p>5. Основные эксплуатационные характеристики БЦВМ. Влияние условий эксплуатации на работоспособность БЦВМ.</p> <p>6.</p>	12	2 2 2
	<p>Практические занятия</p> <p>Тестовый контроль ВСС Тестовый контроль ВСУП Тестовый контроль СЭИ Тестовый контроль ССЛО</p>	8	

128	<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.02 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Примерная тематика вesaудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Закрепить и систематизировать знания по темам (ответы на контрольные вопросы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Правила перевода из одной системы счисления в другую. - Операции алгебры логики. - Архитектура и основные элементы МП. - Организация интерфейса в авиационных системах. - Использование волоконной оптики в авиационных системах. - Статическое электричество и защита авиационных систем и персонала. - Использование микропроцессорной техники в БЦВК. - Глобальная система позиционирования (GPS). - Бортовая система предупреждения столкновения самолетов в воздухе (TCAS). - Методы контроля работоспособности БЦВМ. - Влияние условий эксплуатации на работоспособность БЦВМ. 	
36	<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p> <p>Техническое обслуживание бортовых вычислительных систем (БВС) по оперативным и периодическим формам.</p> <p>Применение КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании БВС.</p> <p>Электрические, функциональные и фидерные схемы БВС.</p> <p>Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей.</p> <p>Анализ встречающихся отказов и неисправностей и мероприятия по их предупреждению.</p> <p>Оформление технической документации.</p>	
519	<p>Раздел ПМ 3.</p> <p>Эксплуатация электрифицированного оборудования</p>	
278	<p>МДК 01.03.</p> <p>Электрооборудование воздушных судов (ВС)</p>	
8	<p>Тема 3.1.</p> <p>Авиационные трансформаторы.</p>	
	<p>Содержание</p> <p>1. Однофазные трансформаторы. Назначение, конструкция трансформаторов. Принцип работы трансформаторов.</p>	2
	<p>2. Режимы работы: холостой ход, работа с нагрузкой. Потери энергии; меры, направленные на снижение потерь, коэффициент полезного действия.</p>	2
	<p>3. Трехфазные трансформаторы. Назначение, конструкция, схемы включения обмоток. Вычисление линейных и фазных напряжений и токов. Вычисление мощности трехфазного трансформатора. Включение трансформаторов на параллельную работу.</p>	2
	<p>4. Автотрансформаторы.</p>	2

1	2	3	4
	Практические занятия Испытание трансформатора	2	4
Тема 3.2. Авиационные генераторы и двигатели постоянного тока.	Содержание 1. Основы теории электрических машин постоянного тока. Устройство и принцип работы. 2. Конструкция узлов электрических машин и их основные характеристики. 3. Маршрутная цепь электрических машин. Реакция якоря. Коммутация. Коэффициент полезного действия. 4. Нагрев и охлаждение электрических машин 5. Классификация и характеристики авиационных генераторов постоянного тока. 6. Работа генератора; факторы, влияющие на выходное напряжение и направление тока в генераторе. 7. Конструкция генератора-стартера 8. Классификация и характеристики авиационных двигателей постоянного тока. 9. Работа двигателей; факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя.	18	2 2 2 2 2 2 2 2 2
	Практические занятия Испытание электродвигателя	2	
Тема 3.3. Авиационные генераторы и двигатели переменного тока.	Содержание 1. Основы теории электрических машин переменного тока. Основные типы электрических машин переменного тока и принцип их работы. Функционирование и устройство ротора. Реакция якоря 2. Создание вращающегося магнитного поля. Однофазная, двухфазная и трехфазная обмотки статора. 3. Классификация и конструкция авиационных генераторов переменного тока. Характеристики генераторов. 4. Генераторы с постоянными магнитами. 5. Бесконтактные генераторы переменного тока. 6. Конструкция, принципы работы и характеристики асинхронных двигателей. Регулирование скорости и изменение направления вращения. 7. Особенности конструкции однофазных, двухфазных, конденсаторных двигателей. 8. Конструкция, принципы работы и характеристики синхронных двигателей. Регулирование скорости и изменение направления вращения.	16	2 2 2 2 2 2 2 2
	Практические занятия Испытание генератора постоянного тока	4	
Тема 3.4. Привод авиационных генераторов.	Содержание 1. Классификация приводов. 2. Режимы работы дифференциального редуктора. 3. Приводы генераторов переменного тока постоянной частоты 4. Регулирование частоты вращения синхронных генераторов.	8	2 2 2 2
Тема 3.5. Регуляторы напряжения авиационных генераторов.	Содержание 1. Регулирование напряжения: способы регулирования напряжения генераторов постоянного и переменного тока. Структура регулятора напряжения. 2. Основные типы регуляторов напряжения	8	3 3

I		2		3	4
	3.	Основные типы регуляторов напряжения			3
	4.	Основные типы регуляторов напряжения			3
	Практические занятия			4	
	Исследование регуляторов напряжения				
	Содержание			10	
Тема 3.6. Преобразователи электро- энергии.	1.	Назначение, классификация преобразователей электроэнергии. Авиационные трансформаторы. Классификация авиационных трансформаторов и их конструктивные особенности. Технические характеристики.			3
	2.	Преобразователи рода тока. Электромашинные преобразователи постоянного тока в переменный: конструкция, схемы регулирования напряжения и частоты тока. Технические характеристики преобразователей.			3
	3.	Выпрямители. Конструкция выпрямительных устройств. Характеристики схем выпрямления. Регулирование напряжения. Защита и управление.			3
	4.	Статические преобразователи (инверторы): конструкция, схемы регулирования напряжения и частоты тока. Технические характеристики преобразователей.			3
	5.	Статические преобразователи (инверторы): конструкция, схемы регулирования напряжения и частоты тока. Технические характеристики преобразователей.			3
	Практические занятия			8	
	Исследование преобразователей				
	Исследование выпрямительных устройств				
Тема 3.7. Аккумуляторные батареи.	Содержание			6	
	1.	Химические источники тока в системах электроснабжения. Основные параметры аккумуляторных батарей.			3
	2.	Аккумуляторные батареи: конструкция, химические процессы.			3
	3.	Эксплуатация аккумуляторных батарей.			2
Тема 3.8. Системы генерирования постоянного тока.	Содержание			10	
	1.	Первичные и вторичные системы постоянного тока.			3
	2.	Назначение элементов, обеспечивающих работу систем.			3
	3.	Управление, защита и контроль в системах постоянного тока.			3
	4.	Дифференциально-минимальные реле: назначение, функции, технические характеристики			3
	5.	Параллельная работа генераторов постоянного тока.			3
	Практические занятия			4	
	Испытание дифференциально-минимальных реле.				
Тема 3.9. Системы генерирования переменного тока.	Практические занятия			6	
	Система электроснабжения постоянного тока				
	Содержание			12	
	1.	Первичные и вторичные системы переменного тока.			3
2.	Назначение элементов, обеспечивающих работу систем			3	

1	2	3	4
	3. Управление, защита и контроль в системах переменного тока. 4. Функциональная схема аппарата защиты, элементы системы защиты и управления. 5. Блоки защиты и управления. 6. Блоки защиты и управления.		3 3 3 3
Практические занятия Система электроснабжения переменного тока	Содержание 1. Назначение систем. Назначение элементов, обеспечивающих работу систем. 2. Назначение элементов, обеспечивающих работу систем. 3. Аварийные источники питания.	6	3
Тема 3.11. Системы внешнего питания.	Содержание 1. Система внешнего питания постоянным током. Элементы, обеспечивающие работу системы. 2. Система внешнего питания переменным током. Элементы, обеспечивающие работу системы.	4	3 3
Тема 3.12. Системы распределения электроэнергии.	Практические занятия Подключение наземных источников постоянного и переменного тока. Содержание 1. Классификация систем распределения. Электрическая сеть. 2. Аппараты защиты сети. Система защиты электрических цепей от перегрузок. 3. Коммутационная аппаратура. 4. Монтажно-установочное оборудование. 5. Устройства защиты от помех и статического электричества. Металлизация частей ВС.	6	3 3 3 3 3
Тема 3.13. Контроль состояния систем электроснабжения (СЭС).	Практические занятия Испытание автоматов защиты. Содержание 1. Контроль состояния СЭС. 2. Техническая эксплуатация СЭС.	4	2 2
Тема 3.14. Система управления самолетом.	Содержание 1. Применение электропривода на летательных аппаратах. Классификация. Структурные схемы электропривода. Элементы электропривода. Статика и динамика электропривода 2. Назначение, основные характеристики электрогидравлических и электрогидравлических исполнительных устройств самолета. 3. Устройство и принцип действия механизмов конечных выключателей, электрогидравлических кранов. 4. Система управления рулями. 5. Система управления предкрылками и закрылками. Система управления стабилизатором (уменьшение подъемной силы, воздушные тормоза). 6. Электрические схемы систем управления интерцепторами, предкрылками, закрылками, стабилизатором (уменьшение подъемной силы, воздушные тормоза).	14	1 1 1 1 1

1	2	3	4
	7. Система управления уборкой и выпуском шасси. Электрическая схема сигнализации положения шасси.		1
Тема 3.15. Топливные системы.	<p>Практические занятия Проверка работоспособности электромеханизмов</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования, предъявляемые к топливным системам. Общие конструктивные принципы, применяемые в топливных системах. Назначение, основные технические данные топливных систем. 2. Назначение, конструкция, технические характеристики электрифицированных агрегатов топливных систем: электроприводных насосов, электрокранов, сигнализаторов. 3. Назначение, конструкция, технические характеристики электрифицированных агрегатов топливных систем: электроприводных насосов, электрокранов, сигнализаторов. 4. Электрические схемы управления: расходом топлива, автоматической центровки, централизованной заправки. Расмещение агрегатов топливных систем. 5. Электрические схемы управления: расходом топлива, автоматической центровки, централизованной заправки. Расмещение агрегатов топливных систем. <p>Практические занятия Проверка работоспособности электроагрегатов топливных систем</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрифицированные системы управления запуском двигателей. Устройство и назначения элементов запуска. Технические параметры исполнительных устройств и механизмов. 2. Системы зажигания авиационных двигателей. Классификация. 3. Назначение, конструкция, технические характеристики агрегатов систем зажигания. 4. Электрические схемы систем запуска авиадвигателей. Анализ характеристик неисправностей систем запуска. 5. Системы запуска вспомогательных силовых установок. 6. Электрические схемы систем запуска вспомогательных силовых установок. <p>Практические занятия Проверка работоспособности автоматических панелей запуска авиадвигателей.</p>	4	2
Тема 3.16. Системы запуска авиационных двигателей и вспомогательных силовых установок.		10	2
Тема 3.17. Противопожарные системы.		4	2
Тема 3.18. Противопожарные системы.		10	2
		6	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2
		10	2

1	2	3	4
	4. Система обнаружения дыма.		4
	5. Система нейтрального газа.		2
	Практические занятия	6	
	Проверка работоспособности системы защиты от пожара встроенным контролем.	10	
Тема 3.19.	Содержание		
Системы кондиционирования и автоматического регулирования давления в гермокабине.	1. Назначение, характеристики систем кондиционирования воздуха. Назначение агрегатов и блоков систем кондиционирования воздуха (СКВ).		2
	2. Электрические схемы СКВ.		2
	3. Электрические схемы СКВ.		2
	4. Назначение, характеристики систем автоматического регулирования давления (САРД) в гермокабине.		2
	5. Назначение агрегатов и блоков системы. Система контроля СКВ, САРД	8	2
Тема 3.20.	Содержание		
Системы сигнализации и освещения.	1. Характеристика систем сигнализации и освещения. Внешнее освещение: навигационное, посадочное, буксировочное, противобледенительное. Внешняя сигнализация.		3
	2. Внутреннее освещение: салон, кабина, грузовой отсек. Аварийное освещение.		3
	3. Система аварийной, предупреждающей и уведомляющей сигнализации.		3
	4. Система аварийной, предупреждающей и уведомляющей сигнализации.	6	3
Практические занятия	Проверка работоспособности внешнего и внутреннего освещения, внешней и внутренней сигнализации.	6	
Тема 3.21	Содержание		
Техническая эксплуатация электрифицированного оборудования воздушных судов.	1. Методы контроля и диагностирования.		2
	2. Использование контрольно-проверочной аппаратуры.		2
	3.	139	
Самостоятельная работа при изучении МДК 01.03 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Закрепить и систематизировать знания по темам (ответы на контрольные вопросы): - Факторы, влияющие на выходное напряжение и направление вращения двигателя в генераторе. - Факторы, влияющие на выходную мощность, вращающий момент, скорость и направление вращения двигателя. - Трансформаторы. Потери энергии; меры, направленные на снижение потерь; коэффициент полезного действия. - Регуляторы напряжения авиационных генераторов. - Основные параметры аккумуляторных батарей. - Установки и эксплуатация аккумуляторных батарей. - Аварийные источники питания. - Аппараты защиты сети. - Система защиты электроцепей от перегрузок. - Устройства защиты от помех и статического электричества.			

	<ul style="list-style-type: none"> - Металлизация частей ЛА. - Основные элементы механизации крыла и хвостового оперения - Электрические схемы систем управления интерцепторами, предкрылками, закрылками, стабилизатором - Электрические схемы работы топливных систем. - Электрические системы запуска авиационных двигателей. - Электрические схемы запуска ВСУ. - Электрические схемы работы и проверки систем обогрева элементов ЛА. - Работа электрической схемы противообледенительной системы. - Внешнее, внутреннее, аварийное освещение. 	102
<p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p>	<p>Техническое обслуживание источников электроэнергии и бортовых электрических систем по оперативным и периодическим формам регламентов. Использование КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании источников электроэнергии бортовой электрической сети. Электрические схемы систем электроснабжения переменным и постоянным током. Техническое обслуживание генераторов, аккумуляторов, преобразователей, пускорегулирующей, коммутационной и защитной аппаратуры, бортовой электрической сети по оперативным и периодическим формам регламентов. Приобретение практических навыков по демонтажу и монтажу источника энергии и монтажу источников электроснабжения. Технология разборки и сборки аккумуляторных батарей. Оформление технической документации: бортового журнала, карты-наряда, ведомости дефектации, формуляры и сборки аккумуляторов потребителей электроэнергии по оперативным и периодическим формам регламентов. Использование КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании электрооборудования.</p> <p>Техническое обслуживание электромеханизмов, электрогидроприводов, топливных электронасосов, электроклапанов систем по оперативным и периодическим формам регламентов. Дефектация оборудования и устранение обнаруженных недостатков. Анализ характерных отказов и неисправностей, и мероприятия по их предупреждению. Оформление технической документации. Техническое обслуживание и проверка источников и потребителей электроэнергии в лаборатории. Стандартные методы проверки валов и других частей электромеханизмов. Дефектация, распайка и установка штепсельных разъемов. Оформление технической документации.</p> <p>Техническое обслуживание аэродромных источников электроснабжения. Назначение и использование стационарных и мобильных электроустановок в качестве аэродромных средств централизованного электроснабжения. Типы и характеристики мотор-генераторных установок, статических преобразователей и выпрямителей, применяемых в авиации в качестве аэродромных средств электроснабжения.</p>	615
<p>Раздел ПМ 4.</p> <p>Эксплуатация приборного оборудования и пилотажно-навигационных комплексов</p>		342
<p>МДК 01.04.</p> <p>Приборное оборудование воздушных судов (ВС)</p>		4
<p>Тема 4.1.</p> <p>Классификация и характеристики авиационных приборов и систем. Терминология. Атмосфера.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение авиационных приборов и систем. Терминология. Классификация и характеристики авиационных приборов и систем. Погрешности авиационных приборов и систем. 2. Атмосфера: строение и физические свойства. Терминология. Понятие о стандартной атмосфере и ее параметрах на разной высоте. Особенности высотных полетов. Условия эксплуатации авиационных приборов. 	1

1	2	3	4
Тема 4.2. Приборы измерения воздушной скорости парашютистов.	Содержание	18	4
	1. Система питания статическим и полным воздушными давлениями. Назначение и состав, принципиальная схема типовой системы питания аэродинамических приборов (АМП). Приемники воздушных давлений: назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные.		2
	2. Составные элементы системы питания АМП. Типовое размещение систем питания АМП, проверка работоспособности.		2
	3. Высотомеры. Классификация. Методы измерения высоты. Барометрические высотомеры: назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные, погрешности.		2
	4. Типовое размещение высотомеров, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2
	5. Вариометры. Необходимость измерения вертикальной скорости ВС. Влияние вертикальной скорости на безопасность полетов в режиме набора высоты и снижения. Методы измерения вертикальной скорости ВС.		2
	6. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные вариометра, погрешности, методы их учета и компенсации. Типовое размещение вариометров, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2
	7. Измерители скорости полета. Классификация скоростей ВС, методы измерения скорости. Приборная и истинная воздушная скорость. Назначение, устройство, принцип действия, технические данные измерителей скорости.		2
	8. Погрешность указателей скорости, методы их учета и компенсации. Типовое размещение измерителей скорости, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2
	9. Измерители числа М. Назначение, устройство, принцип действия, технические данные измерителей числа М, сигнализаторов скоростного напора. Погрешность указателей скорости, методы их учета и компенсации. Типовое размещение, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2
Практические занятия Тренажерный комплекс самолета А320 Высота – скоростные параметры самолета А320 Перечень минимально исправного оборудования самолета А320	12		
Тема 4.3. Системы измерения воздушной скорости парашютистов.	Содержание	16	
	1. Системы предупреждения об отклонении от заданной высоты. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные, погрешности.		2
2. Типовое размещение, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей. Корректоры высоты.		2	

1	2	3	4
<p>Тема 4.4. Гироскопические приборы.</p>	<p>3. Аналоговые системы воздушных сигналов. Назначение, комплектность, основные технические данные, принцип действия. Устройство, назначение агрегатов комплекта, их функциональные схемы и принцип работы. Связь системы воздушных сигналов с другими системами, работа системы по структурной схеме. Функциональная, электрическая схемы системы воздушных сигналов. Особенности агрегатов системы, методы их учета и компенсации. Проверка системы на работоспособность. Анализ характерных неисправностей. Применение КПА.</p>	3	4
	<p>4. Цифровые системы воздушных сигналов. Система воздушных сигналов самолета RRJ-95. Назначение, комплектность, основные технические данные, принцип действия. Устройство, назначение агрегатов комплекта, их функциональные схемы и принцип работы. Связь системы воздушных сигналов с другими системами, работа системы по структурной схеме. Функциональная, электрическая схемы системы воздушных сигналов.</p>		2
	<p>5. Системы предупреждения сближения с землей. Назначение, основные технические данные, комплектность системы сигнализации, структурная и функциональная схемы, особенности принципиальной электрической схемы.</p>		2
	<p>6. Типовое размещение систем сигнализации, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей. Применение КПА</p>		2
	<p>7. Системы предупреждения о критических углах атаки и сваливании. Общие сведения об ограничении режима полета самолета по критическим углам атаки и перегрузки. Взаимозависимость угла атаки, подъемной силы и числа М. Общие принципы построения датчиков для измерения текущих критических углов атаки и вертикальных перегрузок.</p>		2
	<p>8. Автоматы углов атаки и перегрузок с сигнализацией: назначение, основные технические данные, комплектность, принцип действия. Структурная и функциональная схемы, особенности принципиальной электрической схемы.</p>		2
	<p>Практические занятия</p>		
	<p>Самолет А320. Технологическая карта поиска и локализации отказов</p>	2	
	<p>Содержание</p>	16	
	<p>1. Гироскопы. Элементы гироскопических приборов и систем. Основы прикладной теории гироскопа. Трехстепенной гироскоп. Двухстепенной гироскоп.</p>		2
<p>2. Элементы гироскопических приборов и систем. Конструкция гироскопа. Устройство для передачи энергии. Корректирующие устройства. Демпфирующие устройства. Арретирующие устройства. Устройство для съема результатов измерения.</p>		2	
<p>3. Приборы и датчики углов крена и тангажа. Приборы углов крена и тангажа в каналах элеронов и руля высоты самолета в штурвальной и автоматическом режимах. Авиагоризонты на основе трехстепенного гироскопа.</p>		2	
<p>4. Авиагоризонты. Авиагоризонты АГБ-3К и АГД-1. Назначение. Устройство и конструкция. Электрокинематическая схема авиагоризонта.</p>		2	

1	2	3	4
5.	Типовое размещение, проверка работоспособности. Правила пользования КПА и органами управления. Анализ характерных неисправностей.		4
6.	Указатели скольжения. Типовое размещение, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2
7.	Курсовые гироскопы. Гировертикаль с силовой гироскопической стабилизацией. Центральная гировертикаль (ЦГВ).		2
8.	Малотабричная гировертикаль (МГВ). Устройство и конструкция. Электрокинемагические схемы гировертикалей.		2
Содержание		22	
1.	Приборы контроля давления в пневматических системах. Манометры. Общие сведения о манометрах и их классификация по назначению и принципу действия. Принципы измерения, положенные в основу механических и электромеханических манометров. Типовая структурная схема электромеханических манометров.		2
2.	Индуктивные манометры: назначение, основные технические данные, комплектность, принцип действия, принципиальная электрическая схема. Особенности конструкции. Типовое размещение манометров на ВС. Датчики давления.		
3.	Тахометры. Тахометрическая аппаратура. Авиационные тахометры. Назначение, основные технические данные, комплектность, принцип работы, электрические схемы тахометров и особенности, устройство.		
4.	Типовое размещение, проверка работоспособности. Правила пользования КПА и органами регулировки.		
5.	Датчики температуры. Авиационные термометры. Назначение, основные технические данные, комплектность, принцип работы, электрические схемы термометров, особенности, устройство.		2
6.	Типовое размещение, проверка работоспособности. Правила пользования КПА и органами регулировки термометров. Индикаторы температуры.		
7.	Топливомеры. Системы измерения запаса топлива самолета RRJ-95. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, электрическая схема, устройство.		2
8.	Топливомеры. Системы измерения запаса топлива самолета А320. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, электрическая схема, устройство.		
9.	Расходомеры. Системы измерения расхода топлива. Системы измерения расхода топлива самолета А320. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, электрическая схема, устройство.		2
10.	Расходомеры. Проверка работоспособности системы. Правила пользования КПА и органами регулировки расходомеров. Анализ характерных неисправностей.		

1	2	3	4
11.	<p>Измерители вибраций. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, устройство, функциональная и электрическая схемы. Типовое размещение, проверка работоспособности. Правила пользования КПА и органами регуляции измерителей вибрации. Анализ характерных неисправностей.</p>	3	2
<p>Практические занятия Система предупредительной сигнализации самолета А320 Противобледенительная система самолета А320 Приборы контроля работы двигателей самолета А320 Приборное оборудование самолета А320</p>		18	
Тема 4.6.		10	
Курсовые системы.			2
1.	Понятие курса самолета. Методы измерения курса.		2
2.	Магнитные компасы. Гиролукомпасы. Астрономические компасы. Структурные, функциональные схемы.		2
3.	Датчики. Типовое размещение, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2
4.	Курсовые системы. Особенности курсовых систем. Режимы работы, погрешности. Структурные, функциональные, электрические схемы.		2
5.	Типовое размещение, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей. Курсовые системы типа КС, ТКС-П, ГМК.		2
Курсовое проектирование		4	
Тема 4.7.		12	
Внутрикабинное оборудование. Системы жизнеобеспечения.			2
1.	Герметические кабины и их приборы. Приборы контроля параметров жизнеобеспечения герметических кабин. Методы и средства жизнеобеспечения при высотных полетах.		2
2.	Приборное оборудование герметичных кабин: расходомеры воздуха, указатели высоты и перепада давления, сигнализаторы высоты и опасного перепада давления. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные. Типовое размещение приборов, проверка работоспособности.		2

1	2	3	4
3.	Кислородные приборы с непрерывной подачей кислорода. Назначение, устройство, комплектность, основные технические данные. Кислородные приборы типа «легочный автомат». Назначение, устройство, комплектность, основные технические данные. Типовое размещение кислородных приборов, проверка работоспособности. Правила применения КПА.		4
4.	Кислородное оборудование самолета RRJ-95. Назначение, устройство, комплектность, основные технические данные. Типовое размещение кислородного оборудования, проверка работоспособности.		2
5.	Электронное аварийное оборудование кабины. Системы аварийной предупреждающей сигнализации самолета А320. Назначение, основные технические данные, комплектность системы сигнализации, структурная и функциональная схемы, особенности принципиальной электрической схемы.		2
6.	Электронное аварийное оборудование кабины. Системы аварийной предупреждающей сигнализации самолета RRJ-95. Назначение, основные технические данные, комплектность системы сигнализации, структурная и функциональная схемы, особенности принципиальной электрической схемы.		2
Практические занятия Топливная система самолета А320. Поиск и устранение отказа. Кислородное оборудование самолета А320.		6	
Курсовое проектирование		4	
Тема 4.8.		14	
Электронные системы управления полетом. Пилотажно – навигационные комплексы.			2
1.	Методы навигации. Навигационный комплекс. Пилотажный комплекс. Назначение.		2
2.	Цифровые навигационные вычислители самолета RRJ-95. Назначение, комплектность, основные технические данные, принцип действия. Устройство, назначение блоков комплекта, их функциональные схемы и принцип работы. Связь цифровых навигационных вычислителей с другими системами.		2
3.	Инерциальные навигационные системы (ИНС). Физические принципы инерциальной навигации. Классификация, принципы действия и основные структурные схемы ИНС. Алгоритмы работы ИНС. Назначение. Состав.		2
4.	Типовое размещение на самолете. Органы управления и индикации ИНС. Основные режимы работы ИНС.		
5.	Системы электронной индикации. Централизованная система индикации самолета RRJ-95.		2
6.	Системы электронной индикации. Централизованная система индикации самолета А320.		
7.	Электромеханические средства отображения информации. Назначение электромеханических средств отображения информации. Конструкция и устройство. Комбинированные приборы отображения информации (ПНП и ПКП), регистрируемые параметры, принципы их записи. Структурные, функциональные схемы. Характеристика блоков: электрические схемы и их работа. Типовое размещение, проверка работоспособности. Анализ характерных неисправностей.		2

1		2		3	4
Курсовое проектирование				4	
Тема 4.9. Системы регистрации параметров полета				10	2
Содержание					
1.		Матричная система регистрации параметров полета МСРП. Назначение, основные технические данные, комплектность, устройство, регистрируемые параметры, принципы их записи.			
2.		Структурные, функциональные схемы.			
3.		Характеристики блоков электрических схем, типовой размещения, проверка работоспособности. Анализ характеристик неисправностей.			
4.		Система регистрации параметрической информации самолета RRJ- 95. Назначение, состав и размещение оборудования системы.			
5.		Структурные, функциональные схемы. Характеристики блоков. Типовое размещение на ВС. Проверка работоспособности. Анализ характеристик неисправностей.		2	2
Практическое занятие Система регистратора параметров полета самолета А320.				2	
Курсовое проектирование				4	
Тема 4.10. Бортовые системы технического обслуживания.				18	2
Содержание					
1.		Системы контроля бортового оборудования. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные. Типовое размещение приборов, проверка работоспособности. Проверка работоспособности на самолете.			2
2.		Системы контроля бортового оборудования самолета RRJ -95. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные. Типовое размещение приборов, проверка работоспособности. Проверка работоспособности на самолете.			2
3.		Системы контроля бортового оборудования самолета А320. Назначение, устройство, принцип действия, основные технические данные. Типовое размещение приборов, проверка работоспособности. Проверка работоспособности на самолете.			2
4.		Системы загрузки данных. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, структурная схема, характеристика блоков, функциональная схема. Типовое размещение, проверка работоспособности.			2
5.		Электронная система хранения данных. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, структурная схема, характеристика блоков, функциональная схема. Типовое размещение, проверка работоспособности			2
6.		Печатающее устройство самолета RRJ 95. Назначение и основные технические данные, комплектность, принцип работы, структурная схема, характеристика блоков, функциональная схема. Типовое размещение, проверка работоспособности.			2
7.		Принципы контроля работоспособности бортовых систем. Система встроенного контроля.			2
8.		Наземный расширенный контроль			2

1	2	3	4
	9. Автономный наземный контроль. Техническая документация по локализации и устранению неисправностей.		2
Курсовое проектирование		4	
Тема 4.11.		14	3
Аэродинамика полетного судна. Теория полета.	Содержание		
	1. Основные понятия и определения. Самолет как объект управления. Система координат. Силы, действующие на ВС. Моменты сил в перегрузках. Параметры положения и движения ВС. Виды движения. Разделение на продольное и боковое движение. Уравнения движения.		3
	2. Устойчивость и управляемость ВС. Основные понятия и определения. Система улучшения устойчивости на вертолетах.		3
	3. Аэродинамика самолета и управление полетом. Управление креном с помощью элеронов и спойлеров.		3
	4. Управление тангажом: переставной стабилизатор, стабилизатор, переднее расположение стабилизатора. Управление рысканием, ограничитель руля. Управление с использованием элеронов, руля направления.		3
	5. Управление подъемной силой. Средства увеличения подъемной силы: щелевой эффект, предкрылки, закрылки. Средства аэродинамического торможения: спойлеры, устройства для уменьшения подъемной силы, воздушные тормоза.		3
	6. Полет на больших скоростях. Скорость звука. Дозвуковой полет. Околозвуковой полет. Сверхзвуковой полет.		3
	7. Аэродинамика самолетного воздушного винта. Основные понятия и определения. Управление шагом винта, крутящий момент, сила сопротивления моменту.		3
Тема 4.12	Содержание	6	1
Управление самолетом.	1. Управление самолетом.		
	Основные элементы управления: элерон, руль высоты, руль направления, спойлер. Управление балансировкой. Загрязители органов управления. Устройство отклонения рулевых поверхностей. Уменьшение подъемной силы, воздушные тормоза.		1
	2. Системы управления: штурвальная, гидравлическая, пневматическая. Автомат загрузки органов управления, демпфер рыскания, стабилизация числа М, ограничитель руля высоты, замков порыва. Системы защиты от критических режимов полета.		2
	3. Самолет RRJ-95. Электродистанционные системы управления.		
Тема 4.13.	Содержание	16	3
Динамика продольного, бокового и углового движения ВС.	1. Динамика продольного движения. Виды продольного движения.		3
	2. Характеристики и условия устойчивости продольного движения.		3
	3. Управляемость продольного движения. Характеристики управляемости продольного движения.		3
	4. Внешние возмущения в продольном движении. Влияние на продольное движение эксплуатационных факторов.		3
	5. Динамика бокового движения. Виды бокового движения.		3
	6. Характеристики и условия устойчивости бокового движения.		3
	7. Управляемость бокового движения. Характеристики управляемости бокового движения		3
	8. Внешние возмущения в боковом движении. Влияние на боковое движение эксплуатационных факторов		3

1	2	3	4
Тема 4.14.	Содержание	3	4
Система автоматического управления полетом и автоматического улучшения устойчивости и управляемости ВС.	1. Автоматизированное управление рулями ВС. Основы автоматического управления полетом: принципы работы, основные определения. Состав систем управления полетом. 2. Виды систем управления рулями: прямые обратные, бустерные, необратимые, электродистанционные. Автоматическое управление триммированием. 3. Рулевые приводы и сервоприводы. Принцип действия рулевых приводов. Принцип действия сервоприводов. 4. Классификация ручного и автоматизированного управления. Функциональные схемы рулевого привода и электромеханического электросервопривода.	24	3
	5. Автоматическое улучшение продольной устойчивости и управляемости. Формирование управляющих сигналов. Общие сведения о демпфировании колебаний. Автоматическое демпфирование колебаний по тангажу.		3
	6. Демпферы тангажа: назначение, состав, работа; функциональная и структурная схемы.		3
	7. Особенности законов управления демпфером тангажа. Влияние отказов и характеристик демпфера тангажа на управление продольным движением.		3
	8. Реакция самолета на внешние возмущения при включенном демпфере тангажа.		3
	9. Автоматическое улучшение боковой устойчивости и управляемости. Формирование управляющих сигналов.		3
	10. Демпферы крена: назначение, состав, работа; функциональная и структурная схемы. Влияние демпферов крена на поперечную устойчивость и управляемость.		3
	11. Автоматическое демпфирование колебаний по рысканию. Формирование управляющих сигналов.		3
	12. Демпферы рысканья: назначение, состав, работа; функциональная и структурная схемы. Влияние демпферов рысканья на путевую устойчивость и управляемость. Особенности управления демпфером рысканья.		3
	Практические занятия	12	
	Автоматическая система управления полетом самолета А320. Управление и индикация.		
	Автоматическая система управления полетом самолета А320. Автопилот АР.		
Тема 4.15	Содержание	30	
Автоматическое управление угловыми положениями ВС (режимы управления каналами крена, тангажа и курса)	1. Автоматическая стабилизация и управление углом тангажа. Автоматы продольного управления. 2. Автопилоты угла тангажа: назначение, устройство, работа, функциональная и структурная схемы 3. Законы управления автопилотов угла тангажа. Аналоговые и цифроаналоговые автоматы угла тангажа. 4. Структурные схемы автопилотов угла тангажа: с изометрической обратной связью в сервоприводе, с ПИД-управлением. 5. Влияние отказов и характеристик элементов автопилота угла тангажа на управление продольным движением и безопасностью полета. Пассивные и активные отказы автопилота угла тангажа в контуре сервопривода. 6. Пассивный отказ по сигналу угловой скорости тангажа и текущему углу тангажа. Отказы автопилота угла тангажа по цепи согласования нулевых сигналов. Отключение автопилота.		3
			3
			3
			3
			3

1	2	3	4
	<p>7. Автоматическая стабилизация и управление углом крена.</p> <p>8. Автопилоты угла крена: назначение, устройство, работа, функциональная и структурная схемы.</p> <p>9. Законы управления автопилотов угла крена. Аналоговые и цифроаналоговые автоматы угла крена. Структурная схема системы САУ-86 в режиме управления от рукоятки крена.</p> <p>10. Структурная схема системы САУ-154 в режиме управления углом крена.</p> <p>11. Влияние отказов и характеристик элементов автопилота угла крена на управление боковым движением и безопасностью полета. Пассивные отказы автопилота угла крена в контуре сервопривода. Пассивный отказ по сигналу угловой скорости крена и текущему углу крена. Отключение автопилота.</p> <p>12. Автоматическая стабилизация и управление курсом. Автопилоты курса: назначение, устройство, работа, функциональная и структурная схемы</p> <p>13. Законы управления автопилотов курса. Аналоговые и цифроаналоговые автопилоты курса. Структурные схемы: АП-28 в режиме стабилизации локсодромического курса.</p> <p>14. Структурные схемы: САУ-86 в режимах стабилизации курса и заданного курса.</p> <p>15. Влияние отказов и характеристик элементов автопилота курса на управление боковым движением и безопасностью полета. Виды отказов. Отключение автопилота.</p>	3	3
<p>Тема 4.16. Автоматическое управление траекторным движением ВС.</p>	<p>Практические занятия Автоматическая система управления полетом самолета А320. Автомаг тяги АТ. Автоматическая система управления полетом самолета А320. Демпфер рыскания.</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управление траекторным движением на маршруте. Устойчивость и управляемость ВС на маршруте. 2. Управление траекторным движением при заходе на посадку. Автоматическое управление посадкой: категории посадки, глиссада, заход на посадку, посадка. 3. Управление траекторным движением при уходе на второй круг и посадке. Директорное и автоматическое управление уходом на второй круг. 4. Встроенный контроль систем автоматического управления. Виды и методы встроенного контроля систем автоматического управления. Системы обнаружения отказов. <p>Практические занятия Автоматическая система управления полетом самолета А320. Система управления закрылками. Автоматическая система управления полетом самолета А320. Система управления механизацией. Самолет А320. Руководства электрических схем (WDM).</p>	12	5
<p>Тема 4.17. Пилотажно-навигационные комплексы.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и структура пилотажно-навигационного комплекса. Принципы построения пилотажно-навигационных комплексов. Состав и структура системы автоматического управления. Приборы, устройства и исполнительные элементы пилотажного комплекса и САУ (взаимосвязь автопилота и навигационного оборудования). 2. Автомаг тяги. Индикация и контроль пространственного положения ВС. Пульти управления и индикации. Работа электронных индикаторов 	8	3
<p>Самостоятельная работа при изучении МДК 01.04 Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p>		16	3
		4	2
		171	2

<p>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>Работа над курсовым проектом.</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>Закрепить и систематизировать знания по темам (ответы на контрольные вопросы):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Система питания статическим и полным воздушными давлениями. - Высотомеры: барометрические и электромеханические. - Измерители скорости полета. - Измерители числа М. - Цифровые системы воздушных сигналов. - Системы предупреждения сближения с землей. - Гироскопы. Элементы гироскопических приборов и систем. - Авиагоризонты. - Указатели скольжения. - Курсовые гироскопы. - Приборы контроля давления в пневматических системах. Манометры. - Тахометры. Тахометрическая аппаратура. - Датчики температуры. Индикаторы температуры. - Системы измерения запаса топлива. Топливомеры. - Системы измерения расхода топлива. Расходомеры. - Измерители вибраций. - Кислородное оборудование. - Системы аварийной предупреждающей сигнализации. - Компасы: магнитные, астрономические, гиropolукомпасы. - Курсовые системы. - Магнитная система регистрации параметров полета МСРП. - Средства отображения информации. - Системы контроля бортового оборудования. - Управление подъемной силой. - Системы управления: штурвальная, гидравлическая, пневматическая. - Автоматическое управление посадкой: категории: посадка, глиссада, заход на посадку, посадка. 	<p style="text-align: center;">102</p> <p>Производственная практика (по профилю специальности)</p> <p>Виды работ:</p> <p>Техническое обслуживание приборного оборудования по оперативным и периодическим формам.</p> <p>Использование КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании приборного оборудования.</p> <p>Техническое обслуживание барометрических высотометров, указателей скорости, указателей числа М, вариометров, систем воздушных сигналов.</p> <p>Техническое обслуживание гироскопических приборов, приборов контроля работы силовых установок, систем регистрации полетной информации.</p> <p>Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей. Анализ характерных отказов и мероприятий по их предупреждению.</p> <p>Оформление технической документации: бортового журнала, карты-наряда, ведомости дефектации.</p> <p>Техническое обслуживание и проверка приборного оборудования в лаборатории.</p> <p>Использование КПА и тестового оборудования при проверках на соответствие НТП приборного оборудования в лаборатории.</p> <p>Проверка барометрических высотометров, указателей скорости, указателей числа М, вариометров, гироскопических приборов контроля работы силовых</p>
--	---

	<p>установок, систем регистрации полетной информации на стендах в лаборатории.</p> <p>Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей.</p> <p>Анализ встречающихся отказов и неисправностей и мероприятия по их предупреждению.</p> <p>Оформление технической документации: ведомости дефектации, журнала параметров, графиков поправок.</p> <p>Техническое обслуживание бортовых навигационных комплексов по операционным и периодическим формам.</p> <p>Использование КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании бортовых навигационных комплексов.</p> <p>Техническое обслуживание бортовых навигационных комплексов по операционным и периодическим формам регламента.</p> <p>Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей.</p> <p>Анализ встречающихся отказов и неисправностей и мероприятия по их предупреждению.</p> <p>Оформление технической документации: карты-наряды самолета, ведомости дефектации, формуляров, паспортов.</p> <p>Техническое обслуживание бортовых пилотажных комплексов по операционным и периодическим формам.</p> <p>Использование КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании бортовых пилотажных комплексов.</p> <p>Техническое обслуживание систем автоматического управления, вычислительных систем самолетовождения, приборного оборудования, систем электронной индикации и контроля.</p> <p>Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей.</p> <p>Анализ встречающихся отказов и неисправностей и мероприятия по их предупреждению.</p> <p>Оформление технической документации: карты-наряды самолета, ведомости дефектации, формуляров, паспортов.</p> <p>Техническое обслуживание и проверка на НТП пилотажно-навигационных комплексов в лаборатории.</p> <p>Использование КПА и тестового оборудования при проверках на соответствие НТП бортовых пилотажно-навигационных комплексов в лаборатории.</p> <p>Техническое обслуживание и проверка вычислительных систем навигации и посадки, курсовых систем на НТП в лаборатории.</p> <p>Техническое обслуживание систем автоматического управления, вычислительных систем самолетовождения, приборного оборудования, систем электронной индикации на НТП в лаборатории.</p> <p>Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей.</p> <p>Анализ встречающихся отказов и неисправностей и мероприятия по их предупреждению.</p> <p>Оформление технической документации: карты-наряды самолета, ведомости дефектации, формуляров, паспортов.</p>
--	--

Примерная тематика курсовых работ по модулю:

1. Приборы измерения пространственного положения и направления полета. Инерциальная система самолета RRJ -95.
2. Приборы измерения пространственного положения и направления полета. Резервные приборы самолета RRJ- 95.
3. Система воздушных сигналов самолета RRJ- 95.
4. Вычислительная система самолетоопределения самолета RRJ -95.
5. Кислородное оборудование экипажа самолета RRJ -95.
6. Кислородное оборудование для пассажиров самолета RRJ -95.
7. Переносное кислородное оборудование самолета RRJ -95.
8. Бортовая система технического обслуживания самолета RRJ- 95.
9. Модернизационная система кабина экипажа самолета RRJ- 95.
10. Приборы контроля работы вспомогательной силовой установки самолета RRJ -95.
11. Пожарное оборудование двигателей самолета RRJ- 95.
12. Пожарное оборудование ВСУ самолета RRJ- 95.
13. Пожарное оборудование багажно-грузовых отсеков самолета RRJ -95.
14. Система воздушных сигналов самолета A320.
15. Кислородное оборудование самолета B- 737.
16. Система автоматического управления полетом самолета RRJ- 95.
17. Система предупреждения приближения земли TAWS самолета RRJ -95.
18. Система предупреждения столкновений в воздухе TCAS самолета RRJ- 95.
19. Воздушно-тепловая ПОС самолета RRJ -95.
20. Электрическая ПОС самолета RRJ -95.
21. Автономные приборы самолета RRJ -95.
22. Система регистрации параметрической самолета RRJ -95.
23. Система регистрации параметрической самолета A320.
24. Печатающие устройства самолета RRJ -95.
25. Система центральной вычислителя самолета RRJ -95.
26. Центральная система предупредительной сигнализации самолета RRJ -95.
27. Центральная система индикации самолета RRJ -95.
28. Центральная система индикации самолета A320.
29. Система сбора и передачи данных самолета RRJ -95.
30. Приборы контроля работы двигателей самолета RRJ -95.
31. Система предупредительной сигнализации самолета A320.
32. Приборы контроля работы двигателей самолета A320.
33. Кислородное оборудование самолета Як-42.
34. Система воздушных сигналов самолета Як-42.
35. Система сигнализации высоты эшелонирования самолета Як-42.
36. Система полного и статического давления самолета Як-42.
37. Приборы контроля ВСУ самолета Як-42.
38. Приборы контроля работы двигателей самолета Як-42.
39. Электронные часы самолета A320.
40. Приборы контроля системы кондиционирования воздуха самолета RRJ- 95.

Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе

20

1	2	3	4
Раздел ПМ 5. Эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов		600	
МДК 01.05. Радиоэлектронное оборудование воздушных судов		368	
Тема 5.1. Основы радиосвязи	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Канал радиосвязи. Основы радиосвязи. Основные понятия. Радиосигнал. 2. Схема радиоканала связного типа. Внутренние шумы канала связи. 3. Первичные преобразователи информации. Низкочастотные управляющие сигналы. 4. Телефонный канал связи. Телеграфный канал связи. 5. Несущее колебание. Деление частот радиоволн на диапазоны. Применение радиоволн различных диапазонов в радиоэлектронном оборудовании. 6. Модуляция. Основные понятия. Амплитудная модуляция. 7. Частотная модуляция. Фазовая модуляция. 8. Импульсная модуляция. Спектры сигналов. 9. Детектирование. Основные понятия. Преобразование сигнала при детектировании. 10. Изменение спектра сигнала при детектировании. 11. Преобразование частоты сигналов. Изменение спектра сигналов при преобразовании частоты. 12. Основы создания и распространения радиоволн. Уравнения Максвелла. Отражения и преломления радиоволн. 13. Интерференция радиоволн. Преломляющие свойства атмосферы. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов. 	26	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3
Тема 5.2. Антенно – фидерные устройства.	<p>Практическое занятие. Радиоканал связного типа. Первичные преобразователи информации.</p> <p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования к антенным устройствам. Направленное действие антенных устройств. 2. Коаксиальные линии. Волноводы. 3. Наружные антенны. Не выступающие антенны. 4. Слабонаправленные антенны. Остронаправленные антенны. 5. Антенны УКВ диапазона. Вибраторные антенны. Спиральные антенны. 6. Рупорные антенны. Параболические антенны. Линзовые антенны. 7. Антенны КВ диапазона. 8. Симметричный вибратор коротких волн. Широкодиапазонный вибратор. 9. Антенны средних и длинных волн. <p>Практическое занятие. Антенно – фидерные устройства воздушных судов.</p>	2 18	3 3 3 3 3 3 3 3 3
		4	

1	2	3	4
Тема 5.3. Радиоприемные устройства.	Содержание 1. Параметры радиоприемного устройства. Функциональные схемы радиоприемных устройств. 2. Входные цепи. Усилители высокой частоты. Гетеродины. 3. Автоматическая подстройка частоты. Преобразователи частоты. 4. Усилители промежуточной частоты. 5. Детектирование. Видеоусилители. Практическое занятие. Радиоприемные устройства. Порядок как строить радиоприемных устройств.	3	4
Тема 5.4. Радиопередающие устройства.	Содержание 1. Параметры радиопередающих устройств. Функциональные схемы радиопередающих устройств. 2. Усилители мощности. 3. Умножители частоты. 4. Модуляция в радиопередатчике. Практическое занятие. Радиопередающие устройства. Порядок настройки радиопередающих устройств.	10	3
Тема 5.5. Радиосвязное оборудование. Радиостанции УКВ и КВ диапазона	Практическое занятие. Состав и размещение радиооборудования на самолете. Типовая эксплуатация радиооборудования. Содержание 1. Принципы построения и работы бортового радиосвязного оборудования. 2. Радиостанции УКВ диапазона. Назначение. Типы. Основные технические характеристики. Принцип действия радиостанции по структурной схеме. Оборудование УКВ радиостанций. 3. Антенны. Режимы работы. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация УКВ радиостанций. 4. Радиостанции КВ диапазона. Назначение. Типы. Основные технические характеристики. Принцип действия радиостанции по структурной схеме. Оборудование КВ радиостанций. 5. Антенны. Режимы работы. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация КВ радиостанций. Практические занятия. Радиостанции УКВ и КВ диапазонов, размещение на воздушном судне. Порядок настройки и типовая эксплуатация.	6	3
Тема 5.6. Система селективного выбора (SELCAL).	Содержание 1. Назначение. Основные технические характеристики. Принцип действия системы по структурной схеме. 2. Оборудование системы. Органы управления. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация системы.	10	3
Тема 5.7. Аварийно-спасательные радиостанции и маяки КВ и УКВ диапазонов.	Содержание 1. Назначение. Типы. Основные технические характеристики. Принцип действия радиостанции по структурной схеме. 2. Оборудование радиостанций. Антенны. Электропитание и защита. 3. Космическая система поиска и спасения аварийных судов и самолетов КОСПАС - САРСАТ. Самолетные аварийные радиомаяки. Практическое занятие. Аварийно-спасательные радиостанции КВ и УКВ диапазона. Аварийный радиомаяк.	8	3
		4	3
		6	3
		10	3
		8	3
		4	3
		6	3
		4	3
		6	3
		4	3

1	2	3	4
<p>Тема 5.8. Системы связи</p>	<p>Содержание</p> <p>1. АРПС систем связи, сфразации и передатчиков (ACARS). Назначение. Основные технические характеристики. Принцип действия системы по структурной схеме.</p> <p>2. Оборудование системы. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация системы.</p> <p>3. Система радиолокационных систем на самолете (ASDE). Назначение. Основные технические характеристики. Принцип действия по структурной схеме.</p> <p>4. Оборудование системы. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация системы.</p> <p>5. Оборудование системы. Назначение. Основные технические характеристики. Принцип действия по структурной схеме. Оборудование системы. Антенны.</p> <p>6. Режимы работы. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация системы.</p>	<p>3</p> <p>12</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Тема 5.9. Системы внутрисамолетной связи.</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Назначение. Типы. Основные технические характеристики. Принцип действия системы внутренней связи по структурной схеме.</p> <p>2. Оборудование. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация систем внутрисамолетной связи.</p> <p>3. Системы оповещения пассажиров. Назначение. Типы. Основные технические характеристики. Принцип действия системы по структурной схеме.</p> <p>Практическое занятие. Самолетное переговорное громкоговорящее устройство. Типовая эксплуатация.</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Тема 5.10. Бортовые средства записи речевой информации.</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Система речевого регистратора. Назначение. Типы. Основные технические характеристики.</p> <p>2. Принцип действия речевого регистратора по структурной схеме.</p> <p>3. Оборудование. Органы управления и индикации. Электропитание и защита. Техническая эксплуатация речевого регистратора.</p> <p>Практическое занятие. Аппаратура записи звуковой информации</p> <p>Практическое занятие. Системы внутрисамолетной связи ВС. Средства записи речевой информации на борту ВС. Практическое занятие на самолете.</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>6</p> <p>8</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>
<p>Тема 5.11. Радиолокационное оборудование. Основы построения радиолокационных систем.</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Типы радиолокационных систем. Радиолокационная миля. Радиолокационный импульс.</p> <p>2. Оборудование радиолокационных систем.</p> <p>3. Радиолокационные приемники. Радиолокационные частоты.</p> <p>4. Создание радиоволн СВЧ диапазона. Распределение СВЧ энергии.</p>	<p>8</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>	<p>3</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>3</p>

1	2	3	4
Тема 5.12.	Содержание	3	4
Местонахождения радиолокационных радиолокационные станции.	1. Назначение радиолокационных систем. Назначение бортовых МН РЛС. Принцип распределение координат в радиолокации.	8	3
	2. Основные характеристики бортовых МН РЛС.		3
	3. Режимы работы МН РЛС.		3
	4. Технические средства. Органы управления и индикации.		3
	Практическое занятие.	2	
	Типовая эксплуатация МН РЛС.		
Тема 5.13.	Содержание	10	
Радиовысотомеры.	1. Назначение. Принципы измерения радиовысоты.		3
	2. Оборудование радиовысотомеров. Режимы работы РВ.		3
	3. Органы управления и индикации. Высота принятия решения. Типовая эксплуатация РВ.		3
	4. Радиовысотомеры больших высот. Назначение. Импульсный принцип измерения радиовысоты.		3
	5. Оборудование радиовысотомеров. Режимы работы РВ. Органы управления и индикации. Высота принятия решения. Типовая эксплуатация РВ.		3
	Практическое занятие.	2	
	Радиовысотомеры, размещение на борту ВС. Типовая эксплуатация.		
Тема 5.14.	Содержание	6	
Доплеровские измерители	1. Назначение. Принцип измерения путевой скорости и угла сноса.		3
путевой скорости и угла	2. Технические характеристики ДИСС.		3
сноса ДИСС.	3. Оборудование ДИСС. Органы управления и индикации.		3
	Практическое занятие.	2	
	ДИСС, размещение на борту ВС.		
	Практическое занятие.	6	
	Первичные радиолокационные системы. Практическое занятие на самолете.		
Тема 5.15.	Содержание	4	
Самолетные радиодально-	1. Принцип измерения наклонной дальности. Технические характеристики.		3
меры ДМЕ.	2. Оборудование самолетных радиодальномеров. Органы управления и индикации. Типовая эксплуатация СО.		3
	Практическое занятие.	2	
	Самолетные радиодальномеры, размещение на борту ВС.		
Тема 5.16.	Содержание	4	
Самолётные радиолокаци-	1. Назначение. Принципы передачи бортовых данных самолета.		3
онные ответчики УВД.	2. Оборудование самолетных ответчиков. Режимы работы. Органы управления и индикации. Типовая эксплуатация СО.		3
	Практическое занятие.	2	
	Самолётный радиолокационный ответчик.		

1	2	3	4
Тема 5.17. Системы предупреждения столкновения самолетов в воздухе TCAS.	Содержание 1. Назначение системы TCAS. Принципы работы. Технические характеристики. 2. Оборудование системы TCAS. Режимы работы системы TCAS. 3. Органы управления и индикации. Типовая эксплуатация системы TCAS. Практическое занятие. Системы предупреждения столкновения самолетов в воздухе TCAS II Практическое занятие. Визуальное обнаружение системы. Сфера размещения. Практическое занятие на самолете.	3 6 3 3 3	4 3 3 3
Тема 5.18. Функциональные обязанности бортового автопилота в системе радиоконпасы АРК.	Содержание 1. Назначение АРК. Типы. 2. Принципы работы АРК. Решение задач навигации при помощи АРК. 3. Структурная схема АРК. 4. Основные технические характеристики. Оборудование АРК. 5. Режимы работы АРК. 6. Органы управления и индикации. Взаимодействие АРК с БПНК. Типовая эксплуатация АРК. Практическое занятие. Автоматический радиоконпас.	2 6 12	3 3 3 3 3 3
Тема 5.19. Радиотехнические системы ближней навигации по маякам.	Содержание 1. Назначение РСБН. Типы. Принципы работы РСБН. Основные технические характеристики. 2. Решение задач навигации при помощи РСБН VOR. Оборудование РСБН VOR. 3. Режимы работы. Органы управления и индикации. 4. Структурная схема РСБН. 5. Взаимодействие РСБН с БПНК. Типовая эксплуатация РСБН. Практическое занятие. Радиотехнические системы ближней навигации.	10	3 3 3 3 3
Тема 5.20. Инструментальные системы посадки (ILS).	Содержание 1. Назначение. Общие сведения. 2. Наземное оборудование системы ILS. 3. Курсовой радиомаяк системы ILS. 4. Глиссадный радиомаяк системы ILS 5. Самолетное оборудование системы ILS. 6. Система маркерных радиомаяков. 7. Маркерный канал системы. Практическое занятие. Инструментальная система посадки метрового диапазона.	4 14	3 3 3 3 3 3
Тема 5.21. Микроволновая система посадки (MLS).	Содержание 1. Назначение. Общие сведения. Метод временного сканирования луча. 2. Компоненты системы MLS на ВПП. Сигнальный формат MLS. Оборудование системы MLS. 3. Режимы работы MLS. Органы управления и индикации. 4. Структурная схема MLS. Типовая эксплуатация MLS. Практическое занятие. Микроволновая система посадки (MLS).	4 8	3 3 3 3

1	2	3	4
Тема 5.22.	Содержание	3	4
Радиотехнические системы дальней навигации.	1. Радиотехнические системы дальней навигации (РСДН). Назначение. Принцип действия системы.	8	3
	2. Наземные станции РСДН. Приемник РСДН.		3
	3. Система LORAN-C. Принцип действия системы.		3
	4. Структура и состав РСДН. Органы управления и индикация бортового оборудования РСДН.		3
	Практическое занятие.	2	
	Радиотехнические системы дальней навигации.		
Тема 5.23.	Содержание	3	
Глобальная система позиционирования (GPS).	1. Назначение. Общие сведения. Спутниковый сегмент системы.		3
ГЛОНАСС, глобальная спутниковые навигационные системы (GNSS).	2. Наземный сегмент системы. Технические характеристики системы.		3
	3. Работы системы спутниковой индикации. Структурная схема системы.		3
	4. Оборудование системы. Эксплуатация системы.		3
	Практическое занятие.	2	
	Глобальная система позиционирования (GPS), ГЛОНАСС.		
Тема 5.24.	Содержание	8	
Системы ближней региональной навигации (RNAV).	1. Назначение. Общие сведения. Принципы работы зональной навигации.		3
	2. Система измерения дальности.		3
	3. Навигационная база данных.		3
	4. Управление и индикация системы. Техническая эксплуатация системы.		3
	Практическое занятие.	2	
	Системы ближней региональной навигации (RNAV).	16	
Тема 5.25.	Содержание	4	
Инерциальная навигационная система ИНС.	1. Общая навигационная терминология.		3
	2. Принципы работы ИНС.		3
	3. Навигационные параметры ИНС.		3
	4. Компоненты ИНС.		3
	5. Платформенные инерциальные системы.		3
	6. Бесплатформенные навигационные системы.		3
	7. Режимы работы ИНС.		3
	8. Типовая эксплуатация ИНС.		3
	Практическое занятие.	4	
	Инерциальные навигационные системы ИНС	6	
	Практическое занятие.	6	
	Инерциальные навигационные системы ИНС. Практическое занятие на самолете.	16	
Тема 5.26.	Содержание	16	
Система директорного управления полетом.	1. Назначение системы. Компоненты системы. Технические характеристики.		3
	2. Индикация горизонтального положения самолета. Командно-пилотажный индикатор.		3
	3. Режимы работы системы. Режим заданного курса.		3
	4. Режим навигации.		3
	5. Режим посадки.		3

6.	Режим управления по тангажу.		3
7.	Режим управления по глиссаде.		3
8.	Другие режимы работы системы. Компенсация перекрестного ветра.		3
	Практическое занятие.		2
	Система директорского управления полетом.		6
	Практическое занятие.		6
	Система директорского управления полетом. Практическое занятие на самолете.		6
	Практическое занятие.		6
	Современные авиационные системы ВС. Практическое занятие на самолете.		6
	Самостоятельная работа и изучение МСГО 05	184	
	Самостоятельная работа по изучению МСГО 05		
	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		
	Канал радиосвязи. Основы радиосвязи.		
	Схема радиоканала связанного типа.		
	Первичные преобразователи информации.		
	Телефонный канал связи.		
	Телеграфный канал связи.		
	Несущее колебание.		
	Деление частот радиоволн на диапазоны.		
	Модуляция. Виды модуляции.		
	Детектирование.		
	Преобразование частоты сигналов.		
	Создание и распространение радиоволн.		
	Антенно – фидерные устройства.		
	Антенны УКВ диапазона.		
	Антенны СВ диапазона.		
	Антенны средних и длинных волн.		
	Радиоприемные устройства.		
	Радиопередающие устройства.		
	Принципы построения и работы бортового радиосвязного оборудования.		
	Радиостанции УКВ диапазона.		
	Радиостанции СВ диапазона.		
	Система селективного выбора (SELCAL).		
	Аварийно- спасательные радиостанции и маяки СВ и УКВ диапазонов.		
	ARINC система связи, адресации и передачи данных (ACARS).		
	Система ретрансляции данных с самолета на спутник (ASDAR).		
	Спутниковая система связи (SATCOM).		
	Системы внутрисамолетной связи.		
	Бортовые средства записи речевой информации.		
	Основы построения радиолокационных систем.		

<p>Метеонавигационные радиолокационные станции. Радиовысотометры. Радиовысотометры больших высот. Датировочные измерители скорости и угла сноса ДИСС. Самостоящие радиодальномеры ДМЕ. Самостоящие радиолокационные ответчики УВД. Система предупреждения столкновений самолетов в воздухе TCAS Автоматические радиокompасы АРК. Радионавигационные системы ближней навигации по маякам VOR. Инструментальные системы посадки (IS) Система маркерных радиомаяков. Маяковая система посадки (MLS). Радиотехнические системы дальней навигации (Омега). Глобальная система позиционирования (GPS), глобальные спутниковые навигационные системы (GNSS). Системы ближней региональной навигации (RNAV). Инерциальная навигационная система ИНС. Система директорного управления полетом.</p>	<p>Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: Техническое обслуживание радиоэлектронного оборудования по оперативным и периодическим формам. Особенности технического обслуживания бортового радиоэлектронного оборудования. Организация технического обслуживания. Проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности. Применение КПА и тестового оборудования при техническом обслуживании бортового радиоэлектронного оборудования. Схемы бортового радиоэлектронного оборудования. Дефектация оборудования и устранение обнаруженных неисправностей. Анализ встречающихся отказов и неисправностей и мероприятия по их предупреждению. Оформление технической документации.</p>
	<p>48</p>

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета технических средств обучения; лабораторий «Вычислительной и микропроцессорной техники»; «Авиационных приборов и информационно-измерительных систем»; «Электрифицированного оборудования и систем электроснабжения ВС»; «Систем автоматического управления полетом»; «Бортовых радиоэлектронных систем».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- наглядные пособия.

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование;
- тренажеры:
 1. АСТ Classroom A320
 2. TST A320
 3. MTD B737-NG

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

1. Вычислительной и микропроцессорной техники
 - рабочее место преподавателя;
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - лабораторные стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ;
 - мультимедиапроектор.
2. Авиационных приборов и информационно-измерительных систем
 - рабочее место преподавателя;
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - макеты приборов;
 - электрические и функциональные схемы приборного оборудования;
 - мультимедиапроектор.
3. Электрифицированного оборудования и систем электроснабжения ВС
 - рабочее место преподавателя;
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - макеты генераторов, двигателей, преобразователей, коммутационной и защитной аппаратуры;
 - электрические схемы систем электроснабжения;
 - мультимедиапроектор.
4. Систем автоматического управления полетом
 - рабочее место преподавателя;
 - посадочные места по количеству обучающихся;
 - электрические и фидерные схемы бортовых пилотажных и навигационных комплексов;

- функциональные схемы бортовых пилотажных и навигационных комплексов;

- мультимедиапроектор.

5. Бортовых радиоэлектронных систем

- рабочее место преподавателя;

- посадочные места по количеству обучающихся;

- мультимедиапроектор.

6. Аэромеханика

- рабочее место преподавателя;

- посадочные места по количеству обучающихся;

- мультимедиапроектор;

- аэродинамическая труба;

- дымовая аэродинамическая труба;

- модели летательных аппаратов и их изолированных частей.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая может реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточенно.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- учебные самолеты;

- стенды для проверки авиационных приборов;

- стенды для проверки бортовых пилотажно-навигационных комплексов;

- стенды для проверки электрифицированного оборудования;

- образцы технической документации, оформляемой при техническом обслуживании;

- макеты генераторов, двигателей, преобразователей, коммутационной и защитной аппаратуры.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Кокунина Л. Х. «Основы аэродинамики» Альянс 2015 г. - 200 стр

2. Берикашвили В.Ш. «Основы радиоэлектроники: Системы передачи информации» 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО. Юрайт 2018 г. – 105 стр.

3. Штыков В.В. «Введение в радиоэлектронику 2-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для СПО. Юрайт 2018 г. – 228 стр.

4. Коломейцева М. Б., Беседин В. М., Ягодкина Т. В. «Основы импульсной и цифровой техники» 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО. Юрайт 2018 г. -- 124 стр.
5. Шишмарев В.Ю. «Автоматика» 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО. Юрайт 2018 год. – 280 стр.
6. Сажнев А.М. «Цифровые устройства и микропроцессоры» 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата. Юрайт 2018 год. – 139 стр.

Дополнительные источники:

1. Учебное пособие по изучению самолета А-320, ЕАТК, 2018 год.
2. Учебное пособие по изучению самолета RRJ-95В, ЕАТК, 2018 год.

Периодические издания:

1. Авиация и космонавтика. - Учредитель ВВС РФ. Издатель РОО «Техинформ».
2. Вестник авиации и космонавтики. - Учредитель ЗАО Издательский дом им. С. Скрынникова «Вестник авиации и космонавтики».
3. Гражданская авиация. - Учредитель и издатель ООО «Перспектива».
4. Крылья Родины. - Издатель ООО «Редакция журнала «Крылья Родины»
5. Радио. - Учредитель и издатель ЗАО «Журнал Радио»
6. Аэропорт. Партнер.- Журнал Ассоциации «Аэропорт ГА»
7. Воздушный транспорт ГА.- Учредитель и издатель ООО «ТрастАвиа»
8. Воздушный флот.- Учредитель и издатель ООО «Редакция газеты «Воздушный флот»
9. Транспорт России. - Учредитель и издатель ЗАО «Издательство «Дороги»

Интернет-ресурсы:

- www.mstuca.ru/biblio - библиотека МГТУ ГА
- <http://nashol.com/> - сборник статей и книг по авиационной тематике
- <http://adsbradar.ru/avialibrary> — авиационная библиотека
- <http://twistairclub.papod.ru/library.htm> — публичная авиационная библиотека гражданской авиации
- <http://www.edu.ru/> Российское образование. Федеральный портал
- http://enit.ssau.ru/virt_lab/index.htm Виртуальная лаборатория
- <http://www.svavia.ru/news/index.html> Российская авиация
- <http://www.brazd.ru/> Иллюстрированный каталог
- <http://www.avia.ru/docs/2/> Информационное агентство «Российская авиация и космонавтика»
- <http://www.airwar.ru/> Большая авиационная энциклопедия

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению профессионального модуля должно предшествовать изучение дисциплин математического и общего естественнонаучного цикла, общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла, а также профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих». Изучение разделов профессионального модуля возможно параллельно. Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику (по профилю специальности), которая может реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточенно. Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов» является освоение учебной практики в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих».

Производственная практика (по профилю специальности) завершается дифференцированным зачетом.

При проведении практических занятий и лабораторных работ в рамках освоения междисциплинарных курсов в зависимости от технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

В рамках освоения программы междисциплинарного курса «Приборное оборудование воздушных судов (ВС)» курсанты выполняют курсовую работу. При работе над курсовой работой обучающимся оказываются консультации.

Изучение профессионального модуля завершается экзаменом (квалификационным).

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю междисциплинарных курсов, входящих в состав модуля «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов»; наличие опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы; стажировка в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав: специалисты с высшим профессиональным образованием, соответствующим профилю модуля.

Авиационные техники: специалисты со средним профессиональным образованием; наличие опыта деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы; стажировка в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Осуществлять входной контроль функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с разработанным технологическим процессом.	– выполнение проверки функциональных узлов, деталей и материалов в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией.	Наблюдения на лабораторных работах; тестирование; письменные работы.
Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы	- обоснованный выбор основного оборудования; - обоснованный выбор приспособлений и вспомогательного инструмента; - демонстрация приемов работы с контрольно-проверочной аппаратурой и средствами измерения в соответствии с инструкциями по эксплуатации применяемого оборудования, инструмента и приспособлений.	Наблюдение и оценка при выполнении работ на производственной практике. Дифференцированный зачет по производственной практике. Экзамен или дифференцированный зачет по междисциплинарным курсам.
Осуществлять проведение стандартных и сертифицированных испытаний.	– проведение проверок приборов и элементов электрооборудования на соответствие НТП (норм технических параметров).	Защита курсовой работы.
Осуществлять метрологическую проверку изделий.	– демонстрация приемов работы с контрольно-проверочной аппаратурой, применяемой при техническом обслуживании и ремонте авиационного и радиоэлектронного оборудования летательных аппаратов; – проведение проверок изделий в соответствии с нормативной документацией.	Квалификационный экзамен по модулю
Проводить анализ причин брака продукции и разработку мероприятий по их устранению.	– аргументированный анализ возможных неисправностей оборудования и выбор способов их устранения.	
Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем электрооборудования и электрифицированного оборудования.	- выполнение основных работ при техническом обслуживании электрооборудования ЛА в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией; - проведение монтажа-демонтажа изделий электрооборудования ВС для выполнения	

	<p>проверки на соответствие НТП;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение правил технической эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования; - обоснованное использование функциональных, принципиальных, фидерных и монтажных схем электрооборудования ВС; - оперативное обнаружение возможных неисправностей оборудования. 	
<p>Осуществлять техническую эксплуатацию информационно-измерительных приборов, систем и комплексов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение основных работ при техническом обслуживании приборного оборудования ЛА в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией; - проведение монтажа-демонтажа изделий приборного оборудования ВС для выполнения проверки на соответствие НТП; - соблюдение правил технической эксплуатации и технического обслуживания приборного оборудования; - обоснованное использование функциональных, принципиальных, фидерных и монтажных схем приборного оборудования ВС; - оперативное обнаружение возможных неисправностей оборудования. 	
<p>Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых вычислительных устройств и систем.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение основных работ при техническом обслуживании бортовых вычислительных устройств и систем в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией; - проведение монтажа-демонтажа блоков бортовых вычислительных устройств и систем в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией; - соблюдение правил технической эксплуатации и технического обслуживания бортовых вычислительных устройств и систем; - обоснованное использование функциональных, принципиальных, фидерных схем бортовых вычислительных устройств и систем; - оперативное обнаружение возможных неисправностей оборудования. 	
<p>Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых систем отображения информации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение основных работ при техническом обслуживании бортовых систем отображения информации в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией; - проведение монтажа-демонтажа элементов бортовых систем отображения инфор- 	

	<p>мации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение правил технической эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования; - оперативное обнаружение возможных неисправностей оборудования. 	
<p>Осуществлять техническую эксплуатацию бортовых средств регистрации полетных данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение основных работ при техническом обслуживании бортовых средств регистрации полетных данных в соответствии с эксплуатационно-ремонтной документацией; - проведение монтажа-демонтажа элементов бортовых средств регистрации полетных данных; - соблюдение правил технической эксплуатации и технического обслуживания бортовых средств регистрации полетных данных; - обоснованное использование функциональных, принципиальных схем бортовых средств регистрации полетных данных; - обнаружение возможных неисправностей оборудования. 	
<p>Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение восстановительных работ в лаборатории А и РЭО под руководством техника более высокой квалификации. 	
<p>Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованный выбор мест и способов подключения приборов; - демонстрация приемов снятия показаний приборов. 	
<p>Осуществлять ведение эксплуатационно-технической документации.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация навыков оформления карточек учета отказов и неисправностей; - демонстрация навыков оформления технической документации при замене агрегатов и блоков; - демонстрация навыков оформления технической документации при выполнении технического обслуживания ЛА. 	
<p>Обеспечивать выполнение техники безопасности на производственном участке.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение правил по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности; - демонстрация приемов безопасного производства работ. 	
<p>Осуществлять контроль качества выполняемых работ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованный выбор средств контроля (визуальный, функциональный, инструментальными средствами) в соответствии эксплуатационной документацией. 	

Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; результаты квалификационных экзаменов по модулю; портфолио.
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– обоснование выбора и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эксплуатации воздушного транспорта; – оперативность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– демонстрация способности решения стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации воздушного транспорта	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– быстрота поиска и использования необходимой информации	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии; - оперативность, точность и широта использования специальных информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями и техниками в ходе обучения.	

<p>Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий</p>	<p>– способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы; – ответственность за результат выполнения заданий.</p>	
<p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>– способность к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля.</p>	
<p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.</p>	

Программа обсуждена на заседании цикловой комиссии ПНО и АП

Протокол № 2 от 5 сентября 2018 г.

Председатель цикловой комиссии ПНО и АП

 П.А. Родкин

Начальник отдела качества

 А.Н. Пронина

Методист

 Т.С. Дягилева

