



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»**
Колледж космического машиностроения и технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 «Техническое обслуживание, регулировка, ремонт, и настройка узлов входящих в радиотехнические комплексы и системы управления космическими летательными аппаратами.»
11.02.04 “Радиотехнические комплексы и системы управления КЛА”
(базовый уровень)

Королев, 2023 год

**Автор: Лубенко А. Д. – зав. кафедрой специальности 11.02.04
«Радиотехнические системы и комплексы управления космическими
аппаратами», преподаватель спецдисциплин, ТУ имени А.А. Леонова,
Королев, 2023год, 34 страницы**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) и учебного плана по специальности 11.02.04 «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов».

Программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии 16 мая 2023 г., протокол № 11.

Программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 17 мая 2023 г., протокол № 05.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

*1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ*

*2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ* 7

8

*3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ*

16

*4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ*

*5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ
ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
(ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)* 19

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Техническое обслуживание, регулировка, ремонт и настройка узлов, входящих в радиотехнические комплексы и системы управления космическими летательными аппаратами.

1.1. Область применения программы

Программа профессионального модуля (далее программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО **11.02.04 «Радиотехнические комплексы и системы управления космическими летательными аппаратами»**(базовой и углубленной подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности **(ВПД):**техническое обслуживание, регулировка, ремонт и настройка узлов, входящих в радиотехнические комплексы и системы управления космическими летательными аппаратами и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Проводить эксплуатацию и техническое обслуживание радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов.

ПК 3.2. Проводить ремонт, регулировку и настройку радиоэлектронной аппаратуры, применяемой в управлении космических летательных аппаратов.

ПК 3.3. Составлять инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и настройке радиоэлектронных средств, применяемых в управлении космических летательных аппаратов.

Личностные результаты

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Поддерживающий коллективизм и товарищество в организации инженерной деятельности, развитие профессионального и общечеловеческого общения, обеспечение разумной свободы обмена научно-технической информацией, опытом	ЛР 13
Добросовестный, исключая небрежный труд при выявлении несоответствий установленным правилам и реалиям, новым фактам, новым условиям, стремящийся добиваться официального, законного изменения устаревших норм деятельности	ЛР 14
Настойчивый в доведении новых инженерных решений до их реализации, в поиске истины, в разрешении сложных проблем	ЛР 15
Стремящийся к постоянному повышению профессиональной квалификации, обогащению знаний, приобретению профессиональных умений и компетенций, овладению современной компьютерной культурой, как необходимому условию освоения новейших методов познания, проектирования, разработки экономически грамотных, научно обоснованных технических решений, организации труда и управления, повышению общей культуры поведения и общения	ЛР 16
Борющийся с невежеством, некомпетентностью, технофобией, повышающий свою техническую культуру;	ЛР 17
Организованный и дисциплинированный в мышлении и поступках	ЛР 18
Ответственный за выполнение взятых обязательств, реализацию своих идей и последствия инженерной деятельности, открыто признающий ошибки	ЛР 19

Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями	
ГК «Ростех»	
Соблюдающий общепринятые этические нормы и правила делового поведения, корректный, принципиальный, проявляющий терпимость и непредвзятость в общении с гражданами	ЛР 20
Способствующий своим поведением установлению в коллективе товарищеского партнерства, взаимоуважения и взаимопомощи, конструктивного сотрудничества	ЛР 21
Проявляющий уважение к обычаям и традициям народов России и других государств, учитывающий культурные и иные особенности различных этнических, социальных и религиозных групп	ЛР 22
Стремящийся в любой ситуации сохранять личное достоинство, быть образцом поведения, добропорядочности и честности во всех сферах общественной жизни;	ЛР 23
Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний	ЛР 24
Соответствующий по внешнему виду общепринятому деловому стилю	ЛР 25

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:

выполнения несложных схем радиоэлектронных приборов, аппаратов и устройств, применяемых в комплексах и системах управления космических летательных аппаратов;

уметь:

обеспечивать надежность разработанных радиоэлектронных систем (РЭС);
использовать методы защиты разработанной конструкции от внешних воздействий и дестабилизирующих факторов;
соблюдать безопасность применения и обслуживания РЭС;
обеспечивать простоту и удобство эксплуатации РЭС;
использовать конструкторско-технологическую документацию;
читать структурные и принципиальные схемы радиотехнических устройств;
работать с нормативной, конструкторской и технологической документацией, со справочной литературой и другими информационными источниками;
использовать средства компьютерной техники в профессиональной деятельности;

знать:

содержание процесса конструирования;
порядок и этапы разработки конструкторской документации;
факторы, определяющие конструкцию радиоэлектронных средств;
принципы конструирования сборочных единиц;
принципы конструирования узлов на печатных платах;
принципы конструирования микросборок и микроэлектронных изделий;
обеспечение тепловых режимов радиокомпонентов;
основные понятия систем автоматизированного проектирования;
 типовые пакеты прикладных программ, применяемые при конструировании радиоэлектронных средств;

требования Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технологической документации (ЕСТД);
 принципы составления электрических принципиальных схем радиоэлектронных устройств.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД)

в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Проводить эксплуатацию и техническое обслуживание радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов.
ПК 3.2.	Проводить ремонт, регулировку и настройку радиоэлектронной аппаратуры, применяемой в управлении космических летательных аппаратов.
ПК 3.3.	Составлять инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и настройке радиоэлектронных средств, применяемых в управлении космических летательных аппаратов.
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 профессиональной 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

Личностные результаты (далее - ЛР)

Код ЛР	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий

	<p>приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.</p>
ЛР 3	<p>Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.</p>
ЛР 4	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».</p>
ЛР 5	<p>Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.</p>
ЛР 6	<p>Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.</p>
ЛР 7	<p>Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.</p>
ЛР 8	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.</p>
ЛР 9	<p>Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.</p>
ЛР 10	<p>Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.</p>
ЛР 11	<p>Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.</p>

ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.
--------------	---

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)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности),** часов
			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 – ПК3	МДК.03.01. Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации радиотехнических комплексов и системы управления космическими летательными аппаратами.	119	80	20		39			
ПК1-ПК3	МДК.03.02. Теоретические основы ремонта радиотехнических комплексов и систем управления космическими летательными аппаратами.	95	56	18		39			
ПК 1 – ПК3	МДК.03.03. Теоретические основы контроля надежности радиотехнических комплексов и систем управления космическими летательными аппаратами.	97	58	20		39			
	Учебная практика	72		0	Практика по регулировке и настройке РЭС – 36 часов.				
	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	36		0	Производственная практика по регулировке и настройке РЭС – 144 часа.				
Всего:		419	194	58	0	117		36	144

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

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
МДК .03.01 Теоретические основы технического обслуживания и эксплуатации радиотехнических комплексов(РТК) и систем управления космическими летательными аппаратами (СУ КЛА).			
Введение	Введение. Задачи предмета. Космонавтика, общие принципы организации полёта КА.	4	1
тема1 Радиотехнические системы. Телеметрические системы.	Радиотехнические системы. (РТС).Признаки РТС. Используемые частоты. Системы передачи, извлечения информации Системы радиоуправления. Помехи в работе РТС Телеметрические системы.(ТС) Назначение. Обобщённая структура ТС. ТС с временным разделением каналов, с частотным и кодовым разделением каналов	6	1
	Пр. раб. №1 Ознакомление и проработка ГОСТ Р 56096-2014 «Системы передачи космических данных и информации. Пакетная телеметрия» Формат кадра, фрейма 2 часа		2

Тема2 Системы космической связи.	Системы космической связи. Виды орбит для организации космической связи. Геостационарная(ГО), эллиптическая, полярная орбиты. Используемые частоты для организации космической связи. Построение и развитие систем дальней космической связи. СДКС с межпланетными станциями. Проблема задержки сигналов, помехозащищенные коды используемые для построения СДКС. Связь с КА «Вояджер» Изучение современных антенн на АФР.	20	1
	Пр. раб. №2 Геостационарная(ГО), эллиптическая, полярная орбиты 2 часа		2
	Пр. раб. №3 Изучение траекторий вывода КА на ГЕО и в межпланетное пространство. 2 часа		2
	Пр. раб. №4 Ознакомление с организацией связи на средних и низких орбитах. Группировки КА на низких орбитах . 2 часа		2
	Пр. раб. №5Спутники связи на ГО. Каналы Космос-Земля, Земля-Космос. Разработка и эксплуатация спутников серии «Ямал». 2 часа		2
Тема3 Системы траекторных измерений.	Системы траекторных измерений, задачи. Наземная сеть слежения траекторных измерений и бортовые радиокомплексы. Командная радиолиния, передача ТМС Измерители радиальной скорости ЛА и КА. Радионавигационные системы. Обнаружение, измерение координат, разрешение. Радиодальномеры. Системы ориентации КА. Построение вертикали КА. Солнечный датчик.	10	1
	Пр. раб. №6 Знакомство с наземными измерительными пунктами (НИП) для связи с КА разработки НПО ИТ. Знакомство с датчиками вибрации и ускорения разработки НПО ИТ 2 часа		2

Тема4 Гироскопы, гиродины.	<p>Гироскопические силы. Понятие о крене, тангаже, рысканье ЛА. Механические гироскопы Эффект Саньяка. Лазерные, Волоконно-оптические гироскопы. Гиросtabilизированные платформы. Измерители угловых координат и угловых скоростей ЛА и КА. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС) на борту КА. Перспективы развития гироскопии. Закон сохранения момента импульса тела относительно оси. Гиродины и их применение в КА. Микроэлектромеханические системы</p>	14	1
	<p>Пр. раб.№7 Микроэлектромеханические системы (MEMS) в малых КА и БПЛА, смартфонах. Перспектива развития. 2 часа</p>		2
Тема5 Средства выведения КА В космос.	<p>Космодромамы Росси, США, ЕКА. Ракета-носитель «Союз». Разгонные блоки РН «Союз». Ракета-носитель «Протон». Разгонные блоки РН «Протон». Ракета «Ангара» и её модификациями.</p> <p>Знакомство с космическим флотом СССР, России и перспектива восстановления и развития.</p>	10	1
	<p>ГОСТ Р 53802-2010 Системы и комплексы космические. Термины и определения понятий в области космических систем и комплексов. Виды технического обслуживания наземной аппаратуры РТСК и СУКЛА (профилактические и регламентные работы). Организации участвующие в этих работах. Периодичность технического обслуживания. Работы проводимых при разных видах технического обслуживания и их содержание. Контрольно-диагностическая аппаратура, контрольно-измерительные комплексы используемые при техническом обслуживании. Технологические карты и задания на техническое обслуживание, правила их разработки и выполнения. Документация заполняемая до и после проведения технического обслуживания. Виды приемки РТК и СУ КЛА в эксплуатацию. Последовательность приема РТК и СУ КЛА в эксплуатацию.</p>		16

	Пр. раб. №8. Разработка технологической карты на техническое обслуживание образца РЭА. 2 часа		2
	Пр. раб. №9. Составление технического описания на блок СУ КЛА 2 часа		2
	Пр. раб. №10. Составление формуляра на блок СУ КЛА 2 часа		2
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		39	3
<ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. 			

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
<i>МДК .03.02 Теоретические основы ремонта РТК и СУ КЛА.</i>		56	
Введение.	Цель и задачи подраздела.	1	1
Тема 1. Ремонтные работы.	Назначение и особенности ремонтных работ с РТК и СУ КЛА. Организация ремонтных работ. Особенности построения РТК и СУ КЛА и типовые возможные неисправности, характерные для них. Исходные данные для разработки технологических процессов ремонта элементов РТК и СУ КЛА. Основная документация при проведении ремонтных работ. Составление	28	1

	ремонтных карт. Проверка сборки и монтажа элементов РТК и СУ КЛА. Подготовка элементов РТК и СУ КЛА к ремонту. Проведение ремонта. Послеремонтные проверки и испытания. Особенности проведения ремонта в условиях полигонов запуска КА. Обеспечение безопасности при проведении работ		
	Лабораторные и практические работы:	10	3
	ПР1. Чтение функциональных и структурных схем РТК и СУ КЛА.		
	ПР2. Чтение принципиальных схем элементов РТК и СУ КЛА.		
	ПР3. Разработка методики отыскания неисправностей для конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.		
	ПР4 Разработка методики устранения неисправностей для конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.		
	Темы для рефератов по вариантам:	10	3
	1. Назначение и особенности ремонтных работ с РТК и СУ КЛА. Организация ремонтных работ		
	2. Особенности построения РТК и СУ КЛА и типовые возможные неисправности, характерные для них		
	3. Методика составления ремонтных карт		
	4. Послеремонтные проверки и испытания.		
	5. Особенности проведения ремонта в условиях полигонов запуска КА.		
Тема 2. Оборудование, используемое при проведении ремонта.	Оборудование, используемое при проведении ремонта РТК и СУ КЛА, требования к нему по точности проводимых измерений. Оснастка необходимая для ремонта элементов РТК и СУ КЛА и основные требования к ней. Перечень ЗИП, необходимого для выполнения ремонта элементов РТК и СУ КЛА.	10	
	Лабораторные и практические работы:	8	3
	ПР5. Определение необходимой точности измерительных приборов, необходимых для ремонта конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.		
	ПР6. Определение перечня оснастки (инструментов), необходимой для ремонта конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА		
	ПР7. Определение перечня ЗИП, необходимого для ремонта конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА		
	Темы для рефератов по вариантам:	10	3
	1. Особенности оборудования, используемого при проведении ремонта РТК и		

	СУ КЛА, требования к нему по точности проводимых измерений.		
	2. Особенности оснастки (инструментов) необходимая для ремонта элементов РТК и СУ КЛА и основные требования к ней.		
	3. Особенности оснастки (инструментов) необходимая для ремонта элементов РТК и СУ КЛА в условиях орбитального полета.		
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ		39	3
<p>4. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>5. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>6. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p>			

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
<i>МДК .03.03 Теоретические контроля надежности РТК и СУ КЛА.</i>		38	
Введение.	Цель и задачи подраздела.	1	1
Тема 1. Надежность и методы ее обеспечения.	Понятие надежности РЭА. Программа обеспечения надежности (ПОН), ее разделы и содержание. Отчет о выполнении ПОН. Методы обеспечения надежности: проведение различного рода испытаний (предварительных, приемных, типовых); дублирование систем и элементов радиоэлектронных схем (рабочий элемент, горячий резерв, холодный резерв) и др. Методы расчета надежности. Учет условий эксплуатации. Места проведения испытаний. Содержание и объем ТУ на эксплуатацию.	8	1
	Лабораторные и практические работы: ПР1. Расчет надежности конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА по структурной схеме.3	10	3

	<p>ПР2. Расчет надежности конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА по принципиальной схеме.</p> <p>ПР3. Расчет надежности конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА по структурной схеме с учетом 2-х кратного резервирования систем.</p> <p>ПР4. Расчет надежности конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА по структурной схеме с учетом 3-х кратного резервирования систем.</p>		
	<p>Темы для рефератов по вариантам:</p> <p>1. Понятие надежности РЭА. Методы обеспечения надежности: проведение различного рода испытаний (предварительных, приемных, типовых); дублирование систем и элементов радиоэлектронных схем (рабочий элемент, горячий резерв, холодный резерв) и др</p> <p>2. Методы расчета надежности.</p> <p>3. Учет условий эксплуатации и места проведения испытаний.</p> <p>4. Содержание и объем ТУ на эксплуатацию.</p>	6	3
Тема 2. Виды и содержание испытаний на надежность РТК и СУ КЛА.	<p>Предварительные испытания. Приемные испытания. Типовые испытания. Испытания в различных климатических условиях. Испытания на заводе изготовителе. Испытания на полигонах. Испытания на объектах эксплуатации. Испытательная документация (план проведения испытаний, отчет о проведенных испытаниях). Особенности летных испытаний.</p>	10	1
	<p>Лабораторные и практические работы:</p> <p>ПР5. Разработка плана предварительных испытаний для конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.</p> <p>ПР6. Разработка плана приемных испытаний для конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.</p> <p>ПР7. Разработка плана типовых испытаний для конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.</p> <p>ПР8. Разработка отчета о проведенных испытаниях для конкретного образца РЭА как составной части РТК или СУ КЛА.</p>	10	2
	<p>Темы для рефератов по вариантам:</p> <p>1. Особенности проведения испытаний в различных климатических условиях.</p> <p>2. Особенности проведения испытаний на заводе изготовителе.</p> <p>3. Особенности проведения испытаний на объектах эксплуатации.</p> <p>4. Особенности летных испытаний бортовых элементов РТК и СУ КЛА.</p>	6	3

<p>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). 2. Подготовка к лабораторным и практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите. 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и <i>ЕСТП</i>. 	39	3
--	----	---

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 учебных лабораторий «Радиотехнических систем и комплексов » и «Систем управления космическими летательными аппаратами»..

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий
импульсной радиотехники»

Оборудование учебных лабораторий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- макеты лабораторных установок;
- средства измерений.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением..

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику, которую рекомендуется проводить рассредоточенно.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс : учеб. пособие / В.И. Каганов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 498 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a86b8b1ee58d8.44881391. - ISBN 978-5-16-105760-5. - Текст : электронный. - URL:

Дополнительные источники:

Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс : учеб. пособие / В.И. Каганов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 498 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a86b8b1ee58d8.44881391. - ISBN 978-5-16-105760-5. - Текст : электронный. - URL:

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Техническое обслуживание, регулировка, ремонт и настройка узлов, входящих в РТК и СУ КЛА» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Выполнение работ по профессии рабочего».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Техническое обслуживание, регулировка, ремонт и настройка узлов, входящих в РТК и СУ КЛА» и специальности «Радиотехнические комплексы и системы управления космических летательных аппаратов».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Основы импульсной радиотехники»; «Электрорадиоизмерения»; «Радиоприемные и радиопередающие устройства»; «Основы систем автоматического управления объектами»; «Основы радиотехники»; «Импульсная техника».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

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
Проводить эксплуатацию и	экспериментально определять основные параметры элементов систем	Текущий контроль в форме:

техническое обслуживание радиотехнических комплексов и систем управления космических летательных аппаратов.	автоматического управления объектами САУО); проводить лабораторные исследования элементов САУО; рассчитывать параметры элементов САУО различных типов; анализировать основные свойства САУО.	- защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
Проводить ремонт, регулировку и настройку радиоэлектронной аппаратуры, применяемой в управлении космических летательных аппаратов.	основные требования, предъявляемые к САУО; - принцип действия и структурные схемы САУО; - принципиальные схемы и работу САУО; - назначение различных САУО.	Зачеты по производственной практике и по каждому из подразделов профессионального модуля.
Составлять инструкции по эксплуатации, техническому обслуживанию и настройке радиоэлектронных средств, применяемых в управлении космических летательных аппаратов.		Комплексный экзамен по профессиональному модулю.

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
Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	– выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин; – оценка эффективности и качества выполнения;	

Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	
Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	– использование ресурсов Интернета	
Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения	
Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы	
Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля	
Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	– анализ инноваций в области разработки технологических процессов изготовления деталей машин;	
Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности	– соблюдение техники безопасности	