МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**
Курс: **5**
Семестр: **10**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 10 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 52025

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования , утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. КИПР	_____	Н. Н. Кривин
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	_____	Н. Н. Кривин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ	_____	Д. В. Озеркин
Заведующий выпускающей каф. КИПР	_____	Н. Н. Кривин

Эксперты:

профессор каф. КИПР	_____	А. С. Шостак
Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)	_____	А. А. Чернышев

Согласована на портале № 52025

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов компетенций в решении задач анализа и синтеза процессов эксплуатации, выбора стратегий и режимов технического обслуживания и ремонта для сохранения годности транспортного радиооборудования и обеспечения технической эффективности его использования.

1.2. Задачи дисциплины

– Формирование способности анализа результатов технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разработки рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик

– Формирование способности решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования

– Формирование готовности к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов» (Б1.Б.05.03) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Безопасность жизнедеятельности, Безопасность полетов, Научно-исследовательская работа, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Прием и обработка сигналов, Прикладная механика, Радиоматериалы и радиокомпоненты, Системотехника электронных средств, Системы связи и телекоммуникаций, Учебно-проектная деятельность (УПД-1), Учебно-проектная деятельность (УПД-2), Учебно-проектная деятельность (УПД-3), Учебно-проектная деятельность (УПД-4), Цифровая схемотехника электронных средств, Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования, Радиолокационные системы, Радионавигационные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ПК-2 готовностью к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспортного радиоэлектронного оборудования ;

– ПК-20 готовностью к участию в разработке технической и технологической документации для технического обслуживания и ремонта транспортного радиоэлектронного оборудования ;

– ПК-24 способностью анализировать результаты технической эксплуатации транспортного радиоэлектронного оборудования, динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием проблемно-ориентированных методов и средств исследований, а также разрабатывать рекомендации по повышению уровня эксплуатационно-технических характеристик ;

– ПСК-1.4 способностью решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования ;

– ПСК-1.2 готовностью к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** организацию и структуру службы технической эксплуатации отрасли и пути её

Согласована на портале № 52025

совершенствования; стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО; виды и методы ТО РЭО; основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения систем эксплуатации с заданными характеристиками; основные показатели качества технического обслуживания; методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации; основы теории испытаний РЭО; прогнозирование состояния РЭО

– **уметь** оценивать основные эксплуатационно-технические свойства авиационного РЭО; обосновывать требования и мероприятия по совершенствованию программ технической эксплуатации и повышению эффективности использования авиационного РЭО; вести работу с эксплуатационно-технической документацией; проводить расчет оптимальной периодичности технического обслуживания; моделировать процессы технического обслуживания; применять стратегии ТО в зависимости от условий технической эксплуатации транспортного РЭО

– **владеть** методами организации и управления процессами технической эксплуатации авиационного РЭО; методами управления техническим состоянием авиационного РЭО; методами работы с эксплуатационно-технической документацией; методами анализа эффективности процессов эксплуатации, обоснования технических требований к новым типам авиационного РЭО.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	13	13
Проработка лекционного материала	50	50
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	9	9
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
10 семестр						
1 Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	1	0	0	1	2	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2,

Согласована на портале № 52025

						ПСК-1.4
2 Стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО. Виды и методы ТО РЭО. Основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения систем эксплуатации с заданными характеристиками	1	0	0	1	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
3 Показатели качества ТО	2	0	4	2	8	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
4 Моделирование процессов ТО	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
5 Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	2	0	0	1	3	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	1	4	0	2	7	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
7 Сетевое планирование ТО	1	0	0	1	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
8 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	1	4	0	3	8	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
9 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	1	0	0	2	3	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
10 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	1	0	0	2	3	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
11 Общие сведения по технической диагностике	1	0	0	3	4	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
12 Методы контроля и диагностирования	2	0	4	8	14	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
13 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	2	0	0	4	6	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
14 Прогнозирование состояния и качества РЭО	1	0	0	3	4	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4

Согласована на портале № 52025

15 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	2	20	0	10	32	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
16 Основы теории испытаний	2	0	4	8	14	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
17 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	1	0	4	8	13	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
18 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	0	0	4	5	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
19 Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	0	0	4	5	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
20 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	0	0	1	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
21 Хранение РЭО	1	0	0	3	4	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
Итого за семестр	28	28	16	72	144	
Итого	28	28	16	72	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
1 Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	1	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
2 Стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО. Виды и методы ТО РЭО. Основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения	Стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО. Виды и методы ТО РЭО. Основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения систем эксплуатации с заданными характеристиками	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	

Согласована на портале № 52025

систем эксплуатации с заданными характеристиками			
3 Показатели качества ТО	Показатели качества ТО	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
4 Моделирование процессов ТО	Моделирование процессов ТО	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
5 Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	Расчет ремонтопригодности РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
7 Сетевое планирование ТО	Сетевое планирование ТО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
8 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
9 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
10 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	Основная документация при технической эксплуатации РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
11 Общие сведения по технической диагностике	Общие сведения по технической диагностике	1	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
12 Методы контроля и диагностирования	Методы контроля и диагностирования	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
13 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
14 Прогнозирование состояния и качества	Прогнозирование состояния и качества РЭО	1	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24,

Согласована на портале № 52025

РЭО	Итого	1	ПСК-1.2, ПСК-1.4
15 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	2	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
16 Основы теории испытаний	Основы теории испытаний	2	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	2	
17 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
18 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
19 Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
20 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
21 Хранение РЭО	Хранение РЭО	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	1	
Итого за семестр		28	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Согласована на портале № 52025

Предшествующие дисциплины																					
1 Безопасность жизнедеятельности								+	+	+											
2 Безопасность полетов	+				+																
3 Научно-исследовательская работа		+		+	+		+	+			+	+		+							
4 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5 Прием и обработка сигналов												+	+								
6 Прикладная механика																	+				
7 Радиоматериалы и радиокомпоненты			+			+			+				+	+	+		+	+	+	+	+
8 Системотехника электронных средств			+	+									+								
9 Системы связи и телекоммуникаций	+	+	+	+																	
10 Учебно-проектная деятельность (УПД-1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11 Учебно-проектная деятельность (УПД-2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 Учебно-проектная деятельность (УПД-3)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13 Учебно-проектная де-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 52025

ятельность (УПД-4)																				
14 Цифровая схемотехника электронных средств									+		+		+	+	+					
15 Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов						+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины																				
1 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Радиолокационные системы	+	+	+	+								+	+	+						
4 Радионавигационные системы	+	+	+	+	+		+													

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-2	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-20	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-24	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПСК-1.4	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

Согласована на портале № 52025

ПСК-1.2	+	+	+	+	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
3 Показатели качества ТО	Составление алгоритма для определения места неисправности радиоэлектронного оборудования	4	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	4	
12 Методы контроля и диагностирования	Граничные испытания для оценки запаса параметрической надежности	4	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	4	
16 Основы теории испытаний	Функциональные испытания математической модели радиоэлектронного устройства с использованием метода планирования полного факторного эксперимента	4	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Итого	4	
17 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	Сравнительные функциональные испытания стабильности выходного параметра математических моделей усилительных каскадов при изменении температуры эксплуатации в широком диапазоне	4	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.4
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
10 семестр			
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	Расчет ремонтопригодности РЭО	2	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Расчет периодичности и продолжительности профилактических работ	2	
	Итого	4	
8 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	Расчет количества ЗИП невосстанавливаемых элементов	2	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Расчет ЗИП ремонтируемых блоков и узлов	2	
	Итого	4	
15 Применение	Синтез алгоритма поиска места отказа на	2	ОК-7, ПК-20,

Согласована на портале № 52025

методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	базе информационной модели		ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4
	Использование статистических данных по отказам при составлении алгоритма поиска места отказа	10	
	Расчёт замкнутой системы массового обслуживания с ожиданием	8	
	Итого	20	
Итого за семестр		28	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
10 семестр				
1 Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	1		
2 Стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО. Виды и методы ТО РЭО. Основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения систем эксплуатации с заданными характеристиками	Проработка лекционного материала	1	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	1		
3 Показатели качества ТО	Проработка лекционного материала	1	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	1		
	Итого	2		
4 Моделирование процессов ТО	Проработка лекционного материала	1	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	1		
5 Методы управления	Проработка лекционного материала	1	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2,	Тест

Согласована на портале № 52025

эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	Итого	1	ПСК-1.4	
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	2		
7 Сетевое планирование ТО	Проработка лекционного материала	1	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	1		
8 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
9 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	Проработка лекционного материала	2	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	2		
10 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	Проработка лекционного материала	2	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	2		
11 Общие сведения по технической диагностике	Проработка лекционного материала	3	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	3		
12 Методы контроля и диагностирования	Проработка лекционного материала	4	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
13 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	Проработка лекционного материала	4	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	4		
14 Прогнозирование	Проработка лекционного материала	3	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2,	Тест

Согласована на портале № 52025

состояния и качества РЭО	Итого	3	ПСК-1.4	
15 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности и электрорадиоэлементов в РЭО	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
16 Основы теории испытаний	Проработка лекционного материала	4	ОК-7, ПК-2, ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
17 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	Проработка лекционного материала	4	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4, ОК-7, ПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
18 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Проработка лекционного материала	4	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	4		
19 Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Проработка лекционного материала	4	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	4		
20 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Проработка лекционного материала	1	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	1		
21 Хранение РЭО	Проработка лекционного материала	3	ПК-20, ПК-24, ПСК-1.2, ПСК-1.4	Тест
	Итого	3		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

Согласована на портале № 52025

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
10 семестр				
Отчет по лабораторной работе		20	20	40
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	30	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	10	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Козлов В. Г. - 2018. 133 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7196

Согласована на портале № 52025

(дата обращения: 16.09.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств : руководство / В. К. Федоров, Н. П. Сергеев, А. А. Кондрашин ; ред. В. К. Федоров. - М. : Техносфера, 2005. - 502[2] с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 501-502. - ISBN 5-94836-042-3 (наличие в библиотеке ТУСУР - 62 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования [Электронный ресурс]: Методические указания по практическим занятиям, лабораторным работам и самостоятельной работе студентов / Козлов В. Г. - 2018. 26 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7197 (дата обращения: 16.09.2021).
2. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Козлов В. Г. - 2018. 133 с. (Описания лабораторных работ со стр. 50 по 131. Практические задачи - со стр. 36 по 50) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7196 (дата обращения: 16.09.2021).
3. Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Масалов Е. В., Чернышев А. А. - 2012. 44 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2933 (дата обращения: 16.09.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Базы данных, доступ к которым оформлен библиотекой ТУСУРа в текущий момент времени. Список доступных баз данных см. по ссылке: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория радиоэлектроники

Согласована на портале № 52025

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Вольтметр GMD-8246 (5 шт.);
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (2 шт.);
- Маркерная доска;
- Вольтметр GDS-8065 (2 шт.);
- Осциллограф GDS-806S (2 шт.);
- Осциллограф GDS-620FG (5 шт.);
- Источник питания MPS-3002L (2 шт.);
- Учебная лабораторная установка «Теория электрической связи» (2 шт.);
- Частотомер FS-7150 Fz Digital (5 шт.);
- Генератор GFG-8250A (4 шт.);
- Макеты УМПК-80 (4 шт.);
- Генератор ГСС-93/1 (2 шт.);
- Анализатор спектра GSP-810 (2 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сервер на базе компьютера Intel Pentium;
- Рабочие станции на базе компьютера Intel Pentium (10 шт.);
- Стеклянная доска для мела;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Acrobat Reader
- Google Chrome
- MicroCAP
- Microsoft Office
- Microsoft Windows
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- PTC Mathcad13, 14

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы),

Согласована на портале № 52025

расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Техническая эксплуатация РЭО - это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение

1. надёжности и бесперебойности работы РЭО
2. ремонтопригодности
3. долговечности
4. сохраняемости

Надёжность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность

1.выполнять требуемые функции

2.выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

Согласована на портале № 52025

3.сохранять бесперебойность работы объекта

4.обеспечивать ремонтопригодность объекта

Техническое обслуживание – это комплекс работ (операций) для

1.обеспечения исправного состояния РЭО

2.поддержания РЭО в работоспособном состоянии

3.обеспечения функционирующего состояния РЭО

4.поддержания РЭО в исправном или работоспособном состоянии при подготовке и применении по назначению, хранении и транспортировании

Ремонт – это

1.комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности и восстановлению ресурсов РЭО или его составных частей

2.приведение внешнего вида РЭО к виду, заявленному в нормативно-технической документации

3.регулировка РЭО

4.наладка РЭО

Техническое состояние – это

1.совокупность признаков объекта, установленными технической документацией на объект

2.совокупность подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации свойств объекта, характеризуемая в определённый момент времени признаками, установленными технической

документацией на объект

3.внешний вид объекта

4.внутреннее свойство объекта

Процесс определения технического состояния с определённой точностью называется

1.ремонтом

2.техническим обслуживанием

3.регламентными работами

4.техническим диагностированием

Прибор, работающий в полном соответствии с требованиями нормативно-технической документации, имеет царапину на корпусе. В каком состоянии находится прибор?

1.неисправном, но работоспособном

2.нефункционирующем, но исправном

3.исправном и работоспособном

4.неработоспособном и неисправном

Исправное состояние – это состояние объекта, при котором он

1.соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

2.может несоответствовать некоторым требованиям нормативно-технической документации

3.не соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

4.нет верного ответа

Работоспособное состояние – это состояние объекта, при котором

1.значения некоторых параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

2.значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

3.значения главного параметра соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

4. нет верного овета

Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта, называется

1.поломка

2.выход из строя

Согласована на портале № 52025

3.отказ
4.авария

Неработоспособному состоянию может предшествовать
1.предельное состояние
2.граничное состояние
3.критическое состояние
4.нет верного овтета

Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно, называется
1.ремонтопригодным
2.предельным
3.неработоспособным
4.нефункционирующим

Процесс перевода объекта в работоспособное состояние из неработоспособного состояния
1.ремонт
2.наладка
3.восстановление
4.капитальный ремонт

Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки называется
1.долговечностью
2.надежностью
3.сохраняемостью
4.безотказностью

Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта называется
1.транспортируемостью
2.долговечностью
3.сохраняемостью
4.ремонтопригодностью

Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта называется
1.ремонтопригодностью
2.долговечностью
3.сохраняемостью
4.надежностью

Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования называется
1.безоттказностью
2.сохраняемостью
3.транспортируемостью
4.надежностью

Содержание объекта в исправном состоянии в течение установленного срока.называется
1.хранением
2.транспортированием
3.содержанием
4.обслуживанием

Жизненный цикл РЭО включает в себя
1.3 стадии
2.4 стадии
3.5 стадий
4.6 стадий

Согласована на портале № 52025

Стадия обращения жизненного цикла РЭО включает в себя

1.хранение, транспортирование

2.транспортирование, функциональное использование

3.ремонт, техническое обслуживание

4.нет верного ответа

Совокупность работ и организованных мероприятий для поддержания РЭО в постоянной технической исправности называется

1.эксплуатацией РЭО

2.техническим обслуживанием РЭО

3.функциональным использованием РЭО

4. нет верного ответа

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования

Стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО. Виды и методы технического обслуживания РЭО.

Основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения систем эксплуатации с заданными характеристиками

Показатели качества ТО

Моделирование процессов ТО

Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания

Расчет ремонтопригодности РЭО

Сетевое планирование в вопросах технического обслуживания и ремонта

Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО

Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков

Основная документация при технической эксплуатации РЭО

Общие сведения по технической диагностике

Методы контроля и диагностирования

Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО

Прогнозирование состояния и качества РЭО

14.1.3. Темы лабораторных работ

Составление алгоритма для определения места неисправности радиоэлектронного оборудования

Граничные испытания для оценки запаса параметрической надежности

Функциональные испытания математической модели радиоэлектронного устройства с использованием метода планирования полного факторного эксперимента

Сравнительные функциональные испытания стабильности выходного параметра математических моделей усилительных каскадов при изменении температуры эксплуатации в широком диапазоне

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная проверка

Согласована на портале № 52025

зрения	опрос по терминам	(индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 52025