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 УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО РАДИООБОРУДОВАНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	20	20	часов
Практические занятия	20	20	часов
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	60	60	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108	часов
	3	3	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	8

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70639

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов способности решения 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 с соблюдением безопасных условий профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. 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.
2. Формирование способности решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования.
3. Формирование готовности к проведению испытаний и определению работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого бортового и наземного авиационного радиоэлектронного оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.22.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 70639

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, а также принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Проводит классификацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причин, признаков и последствий опасностей, способов защиты от чрезвычайных ситуаций, а также принципов организации безопасности труда на предприятии
	УК-8.2. Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, а также оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Создает и поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, а также оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению
	УК-8.3. Умеет применять в практической деятельности требования законодательства в области охраны труда, направленные на обеспечение безопасности персонала и населения, в том числе в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	Применяет в практической деятельности требования законодательства в области охраны труда, направленные на обеспечение безопасности персонала и населения, в том числе в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
	УК-8.4. Владеет навыками по применению основных методов защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Примененяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	48	48
Лекционные занятия	20	20
Практические занятия	20	20
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Подготовка к зачету	36	36
Подготовка к тестированию	20	20
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	1	-	-	3	4	УК-8
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	-	-	3	4	УК-8
3 Показатели качества ТО	1	-	4	4	9	УК-8
4 Моделирование процессов ТО	1	-	-	3	4	УК-8
5 Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	1	-	-	3	4	УК-8
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	1	4	-	3	8	УК-8
7 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	1	4	-	2	7	УК-8

Согласована на портале № 70639

8 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	1	-	-	3	4	УК-8
9 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	1	-	-	3	4	УК-8
10 Общие сведения по технической диагностике	1	-	-	3	4	УК-8
11 Методы контроля и диагностирования	1	-	-	3	4	УК-8
12 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	1	-	4	4	9	УК-8
13 Прогнозирование состояния и качества РЭО	1	-	-	3	4	УК-8
14 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	1	12	-	3	16	УК-8
15 Основы теории испытаний	1	-	-	3	4	УК-8
16 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	1	-	-	3	4	УК-8
17 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	-	-	3	4	УК-8
18 Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	-	-	3	4	УК-8
19 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	-	-	3	4	УК-8
20 Хранение РЭО	1	-	-	2	3	УК-8
Итого за семестр	20	20	8	60	108	
Итого	20	20	8	60	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
8 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	УК-8
	Итого	1	

Согласована на портале № 70639

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	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	УК-8
	Итого	1	
3 Показатели качества ТО	Показатели качества ТО	1	УК-8
	Итого	1	
4 Моделирование процессов ТО	Моделирование процессов ТО	1	УК-8
	Итого	1	
5 Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	1	УК-8
	Итого	1	
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	Расчет ремонтопригодности РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
7 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
8 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	1	УК-8
	Итого	1	
9 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	Основная документация при технической эксплуатации РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
10 Общие сведения по технической диагностике	Общие сведения по технической диагностике	1	УК-8
	Итого	1	
11 Методы контроля и диагностирования	Методы контроля и диагностирования	1	УК-8
	Итого	1	
12 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
13 Прогнозирование состояния и качества РЭО	Прогнозирование состояния и качества РЭО	1	УК-8
	Итого	1	

Согласована на портале № 70639

14 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
15 Основы теории испытаний	Основы теории испытаний	1	УК-8
	Итого	1	
16 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
17 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
18 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	УК-8
	Итого	1	
19 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
20 Хранение РЭО	Хранение РЭО	1	УК-8
	Итого	1	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	Расчет ремонтопригодности РЭО	2	УК-8
	Расчет периодичности и продолжительности профилактических работ	2	УК-8
	Итого	4	
7 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	Расчет количества ЗИП невосстанавливаемых элементов	2	УК-8
	Расчет ЗИП ремонтируемых блоков и узлов	2	УК-8
	Итого	4	

Согласована на портале № 70639

14 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	Синтез алгоритма поиска места отказа на базе информационной модели	4	УК-8
	Использование статистических данных по отказам при составлении алгоритма поиска места отказа	4	УК-8
	Расчёт замкнутой системы массового обслуживания с ожиданием	4	УК-8
	Итого	12	
Итого за семестр		20	
Итого		20	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Показатели качества ТО	Составление алгоритма для определения места неисправности радиоэлектронного оборудования	4	УК-8
	Итого	4	
12 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	Граничные испытания для оценки запаса параметрической надежности	4	УК-8
	Итого	4	
Итого за семестр		8	
Итого		8	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		

Согласована на портале № 70639

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	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
3 Показатели качества ТО	Подготовка к зачету	1	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	УК-8	Лабораторная работа
	Итого	4		
4 Моделирование процессов ТО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
5 Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
7 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	Подготовка к зачету	1	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	2		
8 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		

Согласована на портале № 70639

9 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
10 Общие сведения по технической диагностике	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
11 Методы контроля и диагностирования	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
12 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	Подготовка к зачету	1	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	2	УК-8	Лабораторная работа
	Итого	4		
13 Прогнозирование состояния и качества РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
14 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
15 Основы теории испытаний	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
16 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		

Согласована на портале № 70639

17 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
18 Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
19 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	Подготовка к зачету	2	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	3		
20 Хранение РЭО	Подготовка к зачету	1	УК-8	Зачёт
	Подготовка к тестированию	1	УК-8	Тестирование
	Итого	2		
Итого за семестр		60		
Итого		60		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
УК-8	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
8 семестр				
Зачёт	0	0	30	30
Лабораторная работа	0	20	20	40
Тестирование	10	10	10	30
Итого максимум за период	10	30	60	100

Согласована на портале № 70639

Нарастающим итогом	10	40	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

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

7.2. 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.).

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования: Методические указания по практическим занятиям, лабораторным работам и самостоятельной работе студентов / В. Г. Козлов - 2018. 26 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7197.

7.3.2. 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;

Согласована на портале № 70639

– 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: 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;

Согласована на портале № 70639

634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MatLab v7.5;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;
- PTC Mathcad 13, 14;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.5. 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 зрения** 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.

Согласована на портале № 70639

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
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	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Показатели качества ТО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Моделирование процессов ТО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
6 Расчет ремонтопригодности РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 70639

8 Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
9 Основная документация при технической эксплуатации РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
10 Общие сведения по технической диагностике	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
11 Методы контроля и диагностирования	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
12 Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
13 Прогнозирование состояния и качества РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
14 Применение методов интегральной диагностики при контроле и прогнозировании работоспособности электрорадиоэлементов в РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
15 Основы теории испытаний	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
16 Программы и методики проведения испытаний при эксплуатации РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
17 Испытания на механические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 70639

18 Испытания на биологические, химические, технологические, космические и радиационные воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
19 Испытания на климатические воздействия, возникающие при эксплуатации РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
20 Хранение РЭО	УК-8	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 70639

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Техническая эксплуатация РЭО - это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение
   1. надёжности и бесперебойности работы РЭО
   2. ремонтопригодности
   3. долговечности
   4. сохраняемости
2. 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
   3.сохранять бесперебойность работы объекта
   4.обеспечивать ремонтопригодность объекта
3. 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
4. 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
5. 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,

Согласована на портале № 70639

установленными технической документацией на объект
3.внешний вид объекта
4.внутреннее свойство объекта

6. Процесс определения технического состояния с определённой точностью называется
1.ремонтом
2.техническим обслуживанием
3.регламентными работами
4.техническим диагностированием
7. 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
8. 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
9. 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
10. Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта, называется
1.поломка
2.выход из строя
3.отказ
4.авария
11. Неработоспособному состоянию может предшествовать
1.предельное состояние
2.граничное состояние
3.критическое состояние
4.нет верного овтета
12. 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
13. Процесс перевода объекта в работоспособное состояние из неработоспособного состояния
1.ремонт
2.наладка
3.восстановление
4.капитальный ремонт
14. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки называется

Согласована на портале № 70639

1.долговечностью
2.надежностью
3.сохраняемостью
4.безотказностью

15. 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
16. 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
17. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования называется
1.безотказностью
2.сохраняемостью
3.транспортируемостью
4.надежностью
18. Содержание объекта в исправном состоянии в течение установленного срока.называется
1.хранением
2.транспортированием
3.содержанием
4.обслуживанием
19. Жизненный цикл РЭО включает в себя
1.3 стадии
2.4 стадии
3.5 стадий
4.6 стадий
20. Стадия обращения жизненного цикла РЭО включает в себя
1.хранение, транспортирование
2.транспортирование, функциональное использование
3.ремонт, техническое обслуживание
4.нет верного ответа
21. 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

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Организация и структура службы технической эксплуатации отрасли и пути её совершенствования
2. Стратегии технического обслуживания (ТО) РЭО. Виды и методы технического обслуживания РЭО.
3. Основы теории технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования и методы построения систем эксплуатации с заданными характеристиками
4. Показатели качества ТО
5. Моделирование процессов ТО
6. Методы управления эффективностью процесса технической эксплуатации. Расчет оптимальной периодичности технического обслуживания

Согласована на портале № 70639

7. Расчет ремонтопригодности РЭО
8. Сетевое планирование в вопросах технического обслуживания и ремонта
9. Материально-техническое и кадровое обеспечение эксплуатации РЭО
10. Учет эксплуатационных факторов при расчете допусков
11. Основная документация при технической эксплуатации РЭО
12. Общие сведения по технической диагностике
13. Методы контроля и диагностирования
14. Методы разработки и определения диагностических показателей РЭО
15. Прогнозирование состояния и качества РЭО

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Составление алгоритма для определения места неисправности радиоэлектронного оборудования
2. Граничные испытания для оценки запаса параметрической надежности

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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

Согласована на портале № 70639

С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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 № 70639

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 24 от «20» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac

Согласована на портале № 70639