

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.43 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) Электрооборудование и электротехнологии**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

приобретение студентами знаний по оценке надежности технических систем, разработке и осуществлению мероприятий по ее повышению и использование полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.43 Надежность технических систем относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Надежность технических систем» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Электрические измерения
ОПК-4	Электротехнические материалы Электронная техника
ОПК-5	Электротехнические материалы Электрические измерения Электронная техника
ПК-4	Релейная защита

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ОПК-1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ОПК-4	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики Электроснабжение Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ОПК-5	Электроснабжение Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ПК-4	Проектирование систем энергообеспечения Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	--

<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;</p>	<p>ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии</p>	<p><i>Знать:</i> основные свойства и оценочные показатели надежности оборудования <i>Уметь:</i> разрабатывать методы возобновления уровня надежности после ресурсного отказа <i>Владеть:</i> методами расчета показателей безотказности машин и оборудования</p>
<p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>	<p><i>Знать:</i> факторы, влияющие на надежность машин и оборудования <i>Уметь:</i> использовать показатели надежности для оценки техники <i>Владеть:</i> способами повышения уровня безотказности и долговечности машин и оборудования</p>
	<p>ОПК-4.2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>	<p><i>Знать:</i> закономерности изнашивания деталей <i>Уметь:</i> применять методы расчета показателей надежности <i>Владеть:</i> методами расчета показателей долговечности машин и оборудования</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>	<p><i>Знать:</i> методы повышения износостойкости деталей <i>Уметь:</i> переносить типовые технологии расчета на нестандартные <i>Владеть:</i> способами повышения уровня долговечности машин и оборудования</p>

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<i>Знать:</i> конструктивные факторы, влияющие на надежность машин и оборудования <i>Уметь:</i> разрабатывать методы конструирования машин для повышения долговечности <i>Владеть:</i> способами повышения уровня ремонтпригодности машин и оборудования
ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	ПК-4.1 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<i>Знать:</i> способы формирования первоначального доремонтного уровня надежности машин и оборудования <i>Уметь:</i> применять новые способы повышения доремонтного уровня надежности машин <i>Владеть:</i> методами расчета комплексных показателей надежности машин и оборудования

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.43 Надежность технических систем составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №6	
			КР	СР
Лекции (Л)	16		16	
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)	32		32	
Семинары(С)				
Курсовое проектирование (КП)				
Самостоятельная работа		46		46
Промежуточная аттестация	4	10	4	10

Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
Всего	52	56	52	56

### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины**

Наименование тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции	
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям		Промежуточная аттестация
Тема 1. Введение. Предмет, задачи, программа и методы изучения дисциплины. Понятие о качестве и надежности технических систем	6	2						6			ОПК-1.2
Тема 2. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Оценочные показатели надежности	6	2		6				6			ОПК-4.1
Тема 3. Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Методы и средства изучения износов	6	2		4				6			ОПК-4.2
Тема 4. Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Методика обработки полной информации	6	2		6				6			ОПК-5.1

Тема 5. Графические методы обработки информации по показателям надежности	6	2		4				6			ОПК-5.2
Тема 6. Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планы испытаний на надежность	6	2		4				6			ПК-4.1
Тема 7. Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование	6	2		4				5			ОПК-4.2
Тема 8. Методы повышения надежности технических систем	6	2		4				5			ПК-4.1
<b>Контактная работа</b>	6	16		32						4	x
<b>Самостоятельная работа</b>	6							46		10	x
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	6	16		32				46		14	x
<b>Всего по дисциплине</b>		16		32				46		14	

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены учебным планом

### 5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

не предусмотрены учебным планом

### 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Введение. Предмет, задачи, программа и методы изучения дисциплины. Понятие о качестве и надежности технических систем	Общие принципы обеспечения надежности машин.	6

2	Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Оценочные показатели надежности	Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности машин.	6
3	Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Методы и средства изучения износов	Схема формирования параметрического отказа. Виды и характеристики изнашивания.	6
4	Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Методика обработки полной информации	Сбор и обработка информации по показателям надежности	6
5	Графические методы обработки информации по показателям надежности	Графические методы обработки полной, усеченной и многократно усеченной информации	6
6	Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планы испытаний на надежность	Лабораторные, производственные и эксплуатационные испытания машин на надежность	6
7	Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование	Определение надежности сложных технических систем	5
8	Методы повышения надежности технических систем	Конструктивные, производственные и эксплуатационные методы повышения надежности машин	5
Всего			46

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115514> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фомин, А. И. Основы надежности технических систем : учебное пособие / А. И. Фомин, Е. А. Нуязин. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-7103-3764-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154349>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Практикум по надежности технических систем сельскохозяйственных машин : Учебное пособие / В. Е. Рогов, В. П. Чернышев, В. А. Шахов, П. Г. Учкин. – Оренбург : Оренбургский государственный аграрный университет, 2012. – 75 с. – ISBN 978-5-88838-732-0.

2. Надежность и диагностика технических систем : учебное пособие / А. А. Воробьев, Г. П. Карлов, И. Н. Спицын [и др.]. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147607>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины тематическое содержание дисциплины**

## **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

Мультимедиапроектор, компьютеры в компьютерном классе №221

### **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

2. Программа для ЭВМ "Определение износа и остаточного ресурса детали методом индивидуального прогнозирования



3. Программа для ЭВМ " Расчет показателей надежности изделия статистическим методом
4. Программа для ЭВМ "Расчет технического ресурса звена гусеницы трактора класса 30кН по результатам стендовых испытаний"
5. Программа для ЭВМ "Определение полного сопряжения и допустимых , без ремонта, размеров сопрягаемых деталей в месте их наибольшего износа"
6. Программа для ЭВМ "Расчет показателей безотказности сельскохозяйственных машин"
7. MS Office
8. КОМПАС-3D V16 и V17

#### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**


1. .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

Разработал:

Доцент, к.т.н.



Учкин П.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технического сервиса, протокол №10 от 18.03.2019

Зав. кафедрой



Попов И.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета, протокол №1 от 30.08.2019

Декан инженерного факультета




Асманкин Е.М.

### Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.43 Надежность технических систем на 2020-2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технического сервиса, протокол № 9 от 16.03.2020 г.

Зав. кафедрой  Попов Игорь Васильевич

### Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.43 Надежность технических систем на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технического сервиса, протокол №8 от 15.03.2021 г.

Зав. кафедрой



\_\_\_\_\_  
Попов Игорь Васильевич