

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.05 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) Технический сервис в АПК**

**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.В.05 Надежность технических систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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  |
|-------------|---|
| ПК-5        | Машины и оборудование в растениеводстве   |
| ПК-7        | Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина   |
|-------------|--|
| ПК-5        | Технологии и технические средства в животноводстве |
| ПК-7        | Технический сервис машин и оборудования            |

### 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>ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> | <p>ПК-5.1 Назначает ответственное лицо и закрепляет за ним сельскохозяйственную технику, выдает производственное задание персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контролирует их выполнения</p> | <p><i>Знать:</i><br/> список операций, выполняемых при хранении, транспортировании, техническом обслуживании, ремонтах сельскохозяйственной техники<br/> <i>Уметь:</i><br/> контролировать технические параметры техники, характеризующие её надежность<br/> <i>Владеть:</i><br/> методами расчета количественных показателей надежности машин и оборудования</p>  |
|  | <p>ПК-5.2 Знает количественный и качественный состав сельскохозяйственной техники, ведет ее учет, перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов</p>  | <p><i>Знать:</i><br/> способы эффективного использования сельскохозяйственной техники с экономической точки зрения<br/> <i>Уметь:</i><br/> вести учет сельскохозяйственной техники, её перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое обслуживание сельскохозяйственной техники<br/> <i>Владеть:</i><br/> способами расчета экономических затрат на содержание техники</p> |
|  | <p>ПК-5.3 Анализирует причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием</p>  | <p><i>Знать:</i><br/> причины простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием<br/> <i>Уметь:</i><br/> рассчитывать продолжительность простоев сельскохозяйственной техники<br/> <i>Владеть:</i><br/> методами расчета комплексных показателей надежности машин и оборудования</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>ПК-7 Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин</p> | <p>ПК-7.1 Демонстрирует знание основных направлений обеспечения работоспособности машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления</p> | <p><i>Знать:</i><br/>способы поддержания работоспособного состояния с использованием современных технологий</p> <p><i>Уметь:</i><br/>определять причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации</p> <p><i>Владеть:</i><br/>методами восстановления работоспособного состояния машин</p>   |
|  | <p>ПК-7.2 Осуществляет проверку и анализ параметров работоспособности машин и оборудования при техническом обслуживании и ремонте</p>  | <p><i>Знать:</i><br/>способы проверки параметров работоспособности машин и оборудования при техническом обслуживании и ремонте</p> <p><i>Уметь:</i><br/>анализировать данные параметров работоспособности машин и оборудования</p> <p><i>Владеть:</i><br/>приемами проверки работоспособного состояния машин и оборудования при техническом обслуживании и ремонте</p>                               |
|  | <p>ПК-7.3 Производит выдачу рекомендаций по восстановлению и поддержанию работоспособности машин и оборудования при техническом обслуживании и ремонте</p>   | <p><i>Знать:</i><br/>рекомендуемые операции по восстановлению и поддержанию работоспособности машин и оборудования при техническом обслуживании и ремонте</p> <p><i>Уметь:</i><br/>организовывать работу по восстановлению и поддержанию работоспособности машин и оборудования</p> <p><i>Владеть:</i><br/>приемами восстановления и поддержания работоспособного состояния машин и оборудования</p> |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.05 Надежность технических систем составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (72 академических часов), распределение объёма 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 №5 |    |
|--|----------|----------|------------|----|
|  |          |          | КР         | СР |
| Лекции (Л)                                 | 16       |          | 16         |    |
| Лабораторные работы (ЛР)                   | 16       |          | 16         |    |
| Практические занятия (ПЗ)                  |          |          |            |    |
| Семинары(С)                                |          |          |            |    |
| Курсовое проектирование (КП)               |          |          |            |    |
| Самостоятельная работа                     |          | 28       |            | 28 |
| Промежуточная аттестация                   | 2        | 10       | 2          | 10 |
| Наименование вида промежуточной аттестации | х        | х        | Зачёт      |    |
| Всего                                      | 34       | 38       | 34         | 38 |

#### 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 |
| Раздел 1.        | 5       | 16  | 16                  |                      |          |                         |  |                                   |   |                       |

|  |   |   |   |  |  |  |  |   |  |  |        |
|--|---|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--------|
| Тема 1. Введение. Предмет, задачи, программа и методы изучения дисциплины. Понятие о качестве и надежности технических систем.                               | 5 | 2 |   |  |  |  |  | 3 |  |  | ПК-5.1 |
| Тема 2. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Оценочные показатели надежности.  | 5 | 2 | 6 |  |  |  |  | 3 |  |  | ПК-5.2 |
| Тема 3. Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Методы и средства изучения износосов.  | 5 | 2 | 2 |  |  |  |  | 3 |  |  | ПК-5.3 |
| Тема 4. Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Методика обработки полной информации.  | 5 | 2 | 2 |  |  |  |  | 5 |  |  | ПК-7.1 |
| Тема 5. Графические методы обработки информации по показателям надежности.   | 5 | 2 | 4 |  |  |  |  | 5 |  |  | ПК-7.2 |
| Тема 6. Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Планы испытаний на надежность.  | 5 | 2 |   |  |  |  |  | 3 |  |  | ПК-7.3 |
| Тема 7. Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование. | 5 | 2 |   |  |  |  |  | 3 |  |  | ПК-7.1 |

|   |   |    |    |  |  |  |  |    |  |    |        |
|---|---|----|----|--|--|--|--|----|--|----|--------|
| Тема 8. Методы повышения надежности технических систем. | 5 | 2  | 2  |  |  |  |  | 3  |  |    | ПК-7.2 |
| <b>Контактная работа</b>                                | 5 | 16 | 16 |  |  |  |  |    |  | 2  | x      |
| <b>Самостоятельная работа</b>                           | 5 |    |    |  |  |  |  | 28 |  | 10 | x      |
| <b>Объем дисциплины в семестре</b>                      | 5 | 16 | 16 |  |  |  |  | 28 |  | 12 | x      |
| <b>Всего по дисциплине</b>                              |   | 16 | 16 |  |  |  |  | 28 |  | 12 |        |

### 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.                                      | 3                         |
| 2      | Безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Оценочные показатели надежности.                      | Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности машин.    | 3                         |
| 3      | Классификация видов изнашивания и физическая сущность каждого вида. Методы и средства изучения износосов.              | Схема формирования параметрического отказа. Виды и характеристики изнашивания.    | 3                         |
| 4      | Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Методика обработки полной информации.                            | Сбор и обработка информации по показателям надежности                             | 5                         |
| 5      | Графические методы обработки информации по показателям надежности.   | Графические методы обработки полной, усеченной и многократно усеченной информации | 5                         |

|       |   |   |    |
|-------|---|---|----|
| 6     | Назначение испытаний.<br>Классификация испытаний на надежность. Планы испытаний на надежность.  | Лабораторные, производственные и эксплуатационные испытания машин на надежность       | 3  |
| 7     | Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов.<br>Резервирование. | Определение надежности сложных технических систем                                     | 3  |
| 8     | Методы повышения надежности технических систем.   | Конструктивные, производственные и эксплуатационные методы повышения надежности машин | 3  |
| Всего |   |   | 28 |

## **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.

### **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"

### **7.4 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)

Разработали:

Профессор, д.т.н.



Шахов В.А.

Доцент, к.т.н.



Учкин П.Г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис», протокол №10 от 18.03.2019

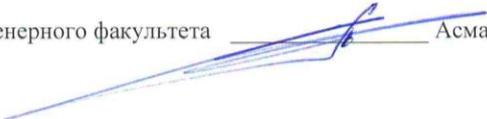
Зав. кафедрой



Попов И.В.

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

Декан инженерного факультета



Асманкин Е.М.

### Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.05 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 И.В.

### Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.05 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 И.В.

