

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической
комиссии инженерного
факультета

Декан инженерного
факультета



(А.С. Иванов)

20 мая 2019 г.



(А.В. Поликанов)

20 мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы
«Технические системы в агробизнесе»

Квалификация
«Магистр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709 и учебного плана подготовки магистров по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).

Составитель рабочей программы:

канд. техн. наук, доцент
(уч. степень, ученое звание)

— 
(подпись)

А.А. Орехов
(инициалы, Ф.)

Рецензент:

канд. техн. наук, доцент
(уч. степень, ученое звание)

— 
(подпись)

В.А. Овтов
(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Технический сервис машин» «13» мая 2019 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой:

д-р. техн. наук, профессор
(уч. степень, ученое звание)

— 
(подпись)

К.З. Кухмазов
(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «20» мая 2019 года, протокол № 9.

Председатель методической комиссии
инженерного факультета

— 
(подпись)

А.С. Иванов
(инициалы, Ф.)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» для обучающихся первого курса инженерного факультета по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709, *с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).*

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Технический сервис машин».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент
канд. техн. наук, доцент

В.А. Овтов

Выписка из протокола № 9

заседания кафедры «Технический сервис машин» от 13.05.2019 года

Присутствовали члены кафедры: Кухмазов К.З., Зябиров И.М., Иванов А.С., Орехов А.А., Терюшков В.П., Воронова И.А., Зябиров А.И., Чупшев А.В., Ашаков С.В., Петрова Е.В., Макаров Е.Е.

Повестка дня

Вопрос Рассмотрение рабочей программы по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Слушали: доцента Орехова А.А., который представил на утверждение и согласование рабочую программу дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709, *с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).*

Выступили: Кухмазов К.З., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» составлена в соответствии с локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой магистратуры Технические системы в агробизнесе.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».

Голосовали: «за» – единогласно.

Заведующий кафедрой
«Технический сервис машин»,
д.т.н., профессор



К.З. Кухмазов

ВЫПИСКА

из протокола № 9
заседания методической комиссии инженерного факультета

от «20» мая 2019 г.

Присутствовали члены

методической комиссии: Поликанов А.В., Шумаев В.В., Орехов А.А., Уханов А.П., Кухмазов К.З., Овтов В.А., Семикова Н.М., Мавлюдов И.Н., Яшин А.В., Иванов А.С.

Повестка дня

Вопрос 1. Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве», разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «26» июля 2017 г. № 709, *с учётом требований профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002).*

Слушали: Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве».

Председатель методической комиссии
инженерного факультета, к.т.н., доцент



А.С. Иванов

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Фонд оценочных средств	Раздел 6 «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций» дополнить подразделами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачёта с оценкой»	Протокол №7 от 18.03.2020 	Протокол №7 от 18.03.2020 	18.03.2020

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 11 от 25.08.2020 	Протокол №9 от 25.08.2020 	01.09.2020
2	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 11 от 25.08.2021 	Протокол №10 от 25.08.2021 	01.09.2021
2	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол №11 30.08.2022 	Протокол №11 31.08.2022 	01.09.2022
2	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза пред- седателя мето- дической ко- миссии	С какой да- ты вводятся
1	Раздел 9. «Учеб- но-методическое и информацион- ное обеспечение дисциплины «По- вышение работо- способности тех- нических систем в сельском хозяй- стве»	Обновлен источник основной литературы на более позднее из- дание книги: Лису- нов, Е.А. Практикум по надежности тех- нических систем: учебное пособие / Е.А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114- 1756-8. — Текст: электронный // Лань: электронно- библиотечная систе- ма. — URL: https://e.lanbook.com/ book/211832	Протокол №11 28.08.2023 	Протокол №11 29.08.2023 	01.09.2023
2	Раздел 9. «Учеб- но-методическое и информацион- ное обеспечение дисциплины «По- вышение работо- способности тех- нических систем в сельском хозяй- стве»	Добавлена новая ре- дакция таблицы 9.2.2 «Перечень современ- ных профессиональ- ных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС			
3	Раздел 10. «Мате- риально- техническая база, необходимая для осуществления об- разовательного процесса по дисци- плине «Повышение работоспособности технических си- стем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая ре- дакция таблицы 10.1 «Материально- техническое обеспе- чение дисциплины» в части состава лицен- зионного программ- ного обеспечения и реквизитов подтвер- ждающих докумен- тов в учебных ауди- ториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. кафедрой	Дата, № прото- кола, виза пред- седателя мето- дической ко- миссии	С какой да- ты вводятся
1	Раздел 9. «Учеб- но-методическое и информацион- ное обеспечение дисциплины «По- вышение работо- способности тех- нических систем в сельском хозяй- стве»	Добавлена новая ре- дакция таблицы 9.2.2 «Перечень современ- ных профессиональ- ных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол №11 28.08.2024 	Протокол №10 28.08.2024 	01.09.2024
2	Раздел 10. «Мате- риально- техническая база, необходимая для осуществления об- разовательного процесса по дисци- плине «Повышение работоспособности технических си- стем в сельском хозяйстве»	Добавлена новая ре- дакция таблицы 10.1 «Материально- техническое обеспе- чение дисциплины» в части состава лицен- зионного программ- ного обеспечения и реквизитов подтвер- ждающих докумен- тов в учебных ауди- ториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Повышение работоспособности технических систем
в сельском хозяйстве»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вводятся
1	Раздел 4. «Объем и структура дисциплины», Раздел 5. «Содержание дисциплины», Раздел 6. «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве», Раздел 7. Образовательные технологии	Распределение трудоемкости (по видам работ) в связи с утверждением учебного плана для 2025 года набора Добавлена новая редакция таблиц: 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» по формам и видам учебной работы; 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения); 5.3.1 – Наименование тем практических занятий, лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения); 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения); 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения); Таблица 7.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся	Протокол №11 28.08.2025 	Протокол №11 28.08.2025 	01.09.2025

		навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)			
	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС			
	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 8. Оценочные материалы по дисциплине	Новая редакция Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении. Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.	Протокол №11 от 28.08.2026 	Протокол №11 от 28.08.2026 	01.09.2026
2	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	Новая редакция перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимых для освоения дисциплины Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем)» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)			
3	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине»	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)			

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по повышению работоспособности технических систем в сельском хозяйстве.

Задачи дисциплины:

1. Получение теоретических знаний и практических навыков по сбору, обработке и экспертной оценке информации о причинах нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации и закономерностях изнашивания деталей, методах повышения их износостойкости.

2. Освоение методов повышения доремонтного и послеремонтного уровня повышения работоспособности технических систем.

3. Формирование навыков поиска новых технических решений при проведении испытаний машин на надежность и расчета показателей надежности машин.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

а) универсальных компетенций (УК):

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

б) профессиональных компетенций (ПК):

- способен осуществлять разработку перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации, в том числе с использованием цифровых технологий (ПКС-1).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 02.09.2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002):

Обобщенная трудовая функция – «Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов» (Код Е).

Трудовая функция – «Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации» (Код Е/01.7).

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

Проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования.

Разработка методов технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.

Разработка системы контроля качества работ по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования в организации.

Определять причины износа сельскохозяйственных машин и оборудования, их простоев, аварий.

Основные принципы и методы, направления развития технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.

Трудовая функция – «Управление производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники» (Код Е/02.7).

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

Формирование алгоритма достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Выявлять резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации.

Трудовая функция – «Проведение испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники» (Код Е/03.7).

Трудовые действия, необходимые умения и знания:

Разработка рабочей программы-методики испытания образца сельскохозяйственной техники (изделия) с учетом его особенностей.

Приемка образца сельскохозяйственной техники (изделия) на испытание.

Подготовка образца сельскохозяйственной техники (изделия) к испытаниям.

Оценка надежности образца сельскохозяйственной техники (изделия).

Составление протокола испытаний сельскохозяйственной техники в соответствии со стандартными формами.

Выявлять недостатки конструкции и качества изготовления машин, их отказы и неисправности при оценке надежности сельскохозяйственной техники.

Стандартные методы оценки надежности сельскохозяйственной техники.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве», индикаторы достижения компетенций УК-1, ПКС-1, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 _{УК-1}	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	З11 (ИД-1 _{УК-1})	Знать: Методы и способы сбора, обработки и экспертной оценки информации при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У11 (ИД-1 _{УК-1})	Уметь: Производить системный анализ объекта исследований, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки при исследовании работоспособности технических систем.	
			В11 (ИД-1 _{УК-1})	Владеть: Методами поиска новых технических решений при исследовании работоспособности технических систем.	
2	ИД-2 _{УК-1}	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	З11 (ИД-2 _{УК-1})	Знать: способы поиска возможных решений сбора, обработки и экспертной оценки информации при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование;
			У11 (ИД-2 _{УК-1})	Уметь: пользоваться способами поиска возможных решений по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.	

			B11 (ИД-2 _{УК-1})	Владеть: способами поиска возможных решений сбора, обработки и экспертной оценки информации при исследовании работоспособности технических систем.	собеседование; контрольная работа.
3	ИД-3 _{УК-1}	Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	311 (ИД-3 _{УК-1})	Знать: как поставить задачу и способы ее решения по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У11 (ИД-3 _{УК-1})	Уметь: анализировать задачу и способы ее решения по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.	
			B11 (ИД-3 _{УК-1})	Владеть: решением задачи по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.	
4	ИД-4 _{УК-1}	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения	311 (ИД-4 _{УК-1})	Знать: принципы разработки стратегий по достижению поставленных целей по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование;
			У11 (ИД-4 _{УК-1})	Уметь: анализировать стратегии по достижению поставленных целей по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических	

		участников этой деятельности		систем.	контрольная работа.
			B11 (ИД-4 _{УК-1})	Владеть: методами разработки стратегий по достижению поставленных целей по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.	
5	ИД-1 _{ПКС-1}	Проектирует механизированные и автоматизированные технологические процессы в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования и цифровых технологий	36 (ИД-1 _{ПКС-1})	Знать: причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации и закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У6 (ИД-1 _{ПКС-1})	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению работоспособности технических систем, в том числе с помощью компьютерных технологий.	
			В6 (ИД-1 _{ПКС-1})	Владеть: Навыками проведения испытаний машин на надежность и расчета показателей надежности машин.	
6	ИД-2 _{ПКС-1}	Проектирует производственные участки технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	36(ИД-2 _{ПКС-1})	Знать: принципы проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование;
			У6 (ИД-2 _{ПКС-1})	Уметь: пользоваться методами проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной	

				техники при исследовании работоспособности технических систем.	собеседование; контрольная работа.
			В6 (ИД-2 _{ПКС-1})	Владеть: методами проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем.	
7	ИД-3 _{ПКС-1}	Разрабатывает планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов	36(ИД-3 _{ПКС-1})	Знать: принципы разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У6 (ИД-3 _{ПКС-1})	Уметь: пользоваться методами разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем.	
			В6 (ИД-3 _{ПКС-1})	Владеть: методами разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности техниче-	

				ских систем.	
8	ИД-4 _{ПКС-1}	Разрабатывает методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования	З6 (ИД-4 _{ПКС-1})	Знать: основные принципы и методы, направления развития прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У6 (ИД-4 _{ПКС-1})	Уметь: пользоваться компьютерными технологиями при разработке методов прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.	
			В6(ИД-4 _{ПКС-1})	Владеть: навыками разработки методов прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.	
9	ИД-5 _{ПКС-1}	Разрабатывает мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники	З6(ИД-5 _{ПКС-1})	Знать: способы повышения производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У6 (ИД-5 _{ПКС-1})	Уметь: разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.	
			В6 (ИД-5 _{ПКС-1})	Владеть: навыками разработки мероприятий по повышению производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.	
10	ИД-6 _{ПКС-1}	Разрабатывает системы контроля качества работ по техническо-	З6 (ИД-6 _{ПКС-1})	Знать: порядок контроля качества работ при исследовании работоспособности сельскохозяйственной техники	<u>Очная форма обучения:</u> зачет с оценкой;

		му обслуживанию, ремонту и эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования в организации		и оборудования.	тестирование; собеседование, реферат. <u>Заочная форма обучения:</u> зачет с оценкой; тестирование; собеседование; контрольная работа.
			У6 (ИД-6 _{ПКС-1})	Уметь: определять сроки, методы, средства контроля качества работ при исследовании работоспособности сельскохозяйственной техники и оборудования.	
			В6 (ИД-6 _{ПКС-1})	Владеть: навыками разработки системы контроля качества работ при исследовании работоспособности сельскохозяйственной техники и оборудования.	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.02.02.

Предшествующими курсами дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» являются: «Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии»; «Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве»; «Технологии и комплексы машин в сельском хозяйстве». Дисциплина «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» соприкасается с дисциплиной «Повышение эффективности использования машинно-тракторных агрегатов» и является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения (1 курс, летняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	43/1,194	17,1/0,475
1.1	Лекции	Лек	16/0,444	6/0,167
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	14/0,389	6/0,167
1.3	Лабораторные работы	Лаб	12/0,333	4/0,11
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	0,9/0,025
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		101,0/2,806	126,9/3,525
2.1	Самостоятельная работа	СР	101,0/2,806	126,9/3,525
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	144/4	144/4

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт с оценкой, 2 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт с оценкой 1 курс, летняя сессия.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» и их содержание

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Основы теории надежности и повышения работоспособности технических систем.	Основные понятия и определения теории надежности технических систем. Оценочные показатели надежности технических систем. Физические основы надежности технических систем. Методы расчета показателей надежности.	311 (ИД-1 _{УК-1}) У11 (ИД-1 _{УК-1}) В11 (ИД-1 _{УК-1}) 311 (ИД-2 _{УК-1}) У11 (ИД-2 _{УК-1}) В11 (ИД-2 _{УК-1}) 311 (ИД-3 _{УК-1}) У11 (ИД-3 _{УК-1}) В11 (ИД-3 _{УК-1}) 311 (ИД-4 _{УК-1}) У11 (ИД-4 _{УК-1}) В11 (ИД-4 _{УК-1}) 36 (ИД-1 _{ПКС-1}) У6 (ИД-1 _{ПКС-1}) В6 (ИД-1 _{ПКС-1}) 36 (ИД-4 _{ПКС-1}) У6 (ИД-4 _{ПКС-1}) В6 (ИД-4 _{ПКС-1}) 36 (ИД-6 _{ПКС-1}) У6 (ИД-6 _{ПКС-1}) В6 (ИД-6 _{ПКС-1})
2	Испытания машин на надежность.	Назначение и классификация испытаний на надежность. Планирование испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора.	311 (ИД-1 _{УК-1}) У11 (ИД-1 _{УК-1}) В11 (ИД-1 _{УК-1}) 311 (ИД-2 _{УК-1}) У11 (ИД-2 _{УК-1}) В11 (ИД-2 _{УК-1}) 311 (ИД-3 _{УК-1}) У11 (ИД-3 _{УК-1}) В11 (ИД-3 _{УК-1}) 311 (ИД-4 _{УК-1}) У11 (ИД-4 _{УК-1}) В11 (ИД-4 _{УК-1}) В6 (ИД-1 _{ПКС-1})

3	Методы повышения надежности и работоспособности машин.	Конструктивные методы повышения надежности и работоспособности машин. Производственные (технологические) методы повышения надежности и работоспособности машин. Эксплуатационные методы повышения надежности и работоспособности машин. Принципы проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем. Принципы разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем. Способы повышения производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.	311 (ИД-1_{УК-1}) У11 (ИД-1_{УК-1}) В11 (ИД-1_{УК-1}) 311 (ИД-2_{УК-1}) У11 (ИД-2_{УК-1}) В11 (ИД-2_{УК-1}) 311 (ИД-3_{УК-1}) У11 (ИД-3_{УК-1}) В11 (ИД-3_{УК-1}) 311 (ИД-4_{УК-1}) У11 (ИД-4_{УК-1}) В11 (ИД-4_{УК-1}) 36 (ИД-1_{ПКС-1}) У6 (ИД-1_{ПКС-1}) 36(ИД-2_{ПКС-1}) У6 (ИД-2_{ПКС-1}) В6 (ИД-2_{ПКС-1}) 36(ИД-3_{ПКС-1}) У6 (ИД-3_{ПКС-1}) В6 (ИД-3_{ПКС-1}) 36(ИД-5_{ПКС-1}) У6 (ИД-5_{ПКС-1}) В6 (ИД-5_{ПКС-1})
---	--	---	---

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Основные понятия и определения теории надежности технических систем.	Понятие о качестве и надежности технических систем. Основные термины и определения теории надежности технических систем.	2
2	1	Оценочные показатели надежности технических систем.	Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости.	2
3	1	Физические основы надежности технических систем.	Причины снижения надежности и работоспособности технических систем. Классификация видов трения. Классификация видов смазки. Классификация видов изнашивания. Методы определения износа деталей машин и оборудования.	2
4	1	Методы расчета показателей надежности.	Показатели надежности как случайные величины. Сбор статистической информации о надежности объектов. Методика обработки полной информации о надежности объектов.	2
5	2	Назначение и классификация испытаний на надежность.	Соотношение экспериментальных исследований и испытаний с испытаниями на надежность. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надежность.	2
6	2	Планирование испытаний на надежность.	Программа и методика испытаний на надежность. Планы испытаний на надежность и их характеристика.	2
7	2	Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора.	Общая постановка задачи выбора плана испытаний. Выбор плана по средней продолжительности испытаний. Методика определения параметров планов испытаний.	2
8	3	Методы повышения надежности и работоспособности машин.	Конструктивные методы повышения надежности и работоспособности машин. Производственные (технологические) методы повышения надежности и работоспособности машин. Эксплуатационные методы повышения надежности и работоспособности машин. Принципы проектирования производствен-	2

		ных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем. Принципы разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем. Способы повышения производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.	
Итого			16

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	1	Основные понятия и определения теории надежности технических систем.	Понятие о качестве и надежности технических систем. Основные термины и определения теории надежности технических систем.	2
2	2	Назначение и классификация испытаний на надежность.	Соотношение экспериментальных исследований и испытаний с испытаниями на надежность. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надежность.	2
3	3	Методы повышения надежности и работоспособности машин.	Конструктивные методы повышения надежности и работоспособности машин. Производственные (технологические) методы повышения надежности и работоспособности машин. Эксплуатационные методы повышения надежности и работоспособности машин. Принципы проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем. Принципы разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособ-	2

		ности технических систем. Способы повышения производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.	
Итого			6

5.3 Наименование тем практических занятий, лабораторных работ, их объем в часах и содержание (с указанием формы обучения)

Таблица 5.3.1 – Наименование тем практических занятий, лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, ее содержание	Вре-мя, ч
Лабораторные работы			
1	1,2	Лабораторная работа №1 Испытание деталей на перегиб и обработка информации для получения показателей надежности. <i>1. Изучить устройство и работу машины МГ-1. 2. Произвести испытание 100 образцов (50 – обыкновенных и 50 – подверженных коррозии в различных средах). 3. Обработать полученные результаты методами математической статистики и теории вероятностей.</i>	4
2	1,2	Лабораторная работа №2 Исследование изнашивания конструкционных материалов методом искусственных баз. <i>1. Изучить устройство и работу машины трения МИ-1М. 2. Изучить устройство и работу прибора УПОИ-6 для нарезания лунок и приспособления для нанесения отпечатков. 3. Нарезать четыре лунки на ролике параллельно образующей цилиндра в двух взаимно перпендикулярных плоскостях или нанести четыре отпечатка (по усмотрению преподавателя). 4. Взвесить ролик на аналитических весах. 5. Произвести изнашивание на машине трения в масляной ванне с добавлением абразивных частиц (в % к весу масла по заданию преподавателя). Необходимо получить не менее трех точек значений износа. Изнашивание провести при двух различных концентрациях абразивных частиц в масле. 6. Построить усредненные кривые износа ролика, полученные методом искусственных баз и методом взвешивания. Определить интенсивность изнашивания.</i>	4
3	1,2	Лабораторная работа №3 Исследование сухого, граничного и жидкостного трения. <i>1. Изучить устройство механизма машины МИ-1М для записи момента трения и определения работы трения. 2. Познакомиться с устройством и принципом работы потенциометра ЭПП-09М для записи температуры на поверхности трения.</i>	4

		3. Произвести исследование сухого, граничного и жидкостного трения на двух парах трения: металл по металлу и пластмасса по металлу с записью момента трения, установившейся температуры поверхности трения и определить работу трения. 4. Произвести измерение микротвердости поверхностей трения до и после испытания при сухом, граничном и жидкостном трении. 5. Построить графические зависимости исследуемых величин во времени.	
Итого			12
Практические занятия на тему: «Определение коэффициентов годности и восстановления деталей»			
1	1	Практическое занятие №1 Анализ износов изношенных деталей. Составление сводной таблицы износной информации. Составление статистического ряда.	2
2	1	Практическое занятие №2 Определение числовых характеристик: среднего значения износа; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации. Проверка информации на наличие выпадающих точек и при необходимости уточнение числовых значений износа.	4
3	1	Практическое занятие №3 Построение графического изображения опытного распределения износов. Подбор теоретического закона распределения износов.	4
4	1	Практическое занятие №4 Определение доверительных границ рассеивания среднего значения износа. Определение относительной ошибки расчетов характеристик износа. Определение количества годных и подлежащих восстановлению деталей.	4
Итого			14

Таблица 5.3.2 – Наименование тем практических занятий, лабораторных работ, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч
Лабораторные работы			
1	1,2	Лабораторная работа №1 Испытание деталей на перегиб и обработка информации для получения показателей надежности. 1. Изучить устройство и работу машины МГ-1. 2. Произвести испытание 100 образцов (50 – обыкновенных и 50 – подверженных коррозии в различных средах). 3. Обработать полученные результаты методами математической статистики и теории вероятностей.	4
Итого			4
Практические занятия на тему: «Определение коэффициентов годности и восстановления деталей»			

1	1	Практическое занятие №1 Анализ износов изношенных деталей. Составление сводной таблицы износной информации. Составление статистического ряда. Определение числовых характеристик: среднего значения износа; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации. Проверка информации на наличие выпадающих точек и при необходимости уточнение числовых значений износа.	4
2	1	Практическое занятие №2 Построение графического изображения опытного распределения износов. Подбор теоретического закона распределения износов. Определение доверительных границ рассеивания среднего значения износа. Определение относительной ошибки расчетов характеристик износа. Определение количества годных и подлежащих восстановлению деталей.	2
Итого			6

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (с указанием формы обучения)

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ и практическим занятиям	13
2	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	52
3	Выполнение реферата	27
4	Самостоятельная подготовка к сдаче зачёта с оценкой	9
Итого		101

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ и практическим занятиям	3,9
2	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	92
3	Выполнение контрольной работы	27
4	Самостоятельная подготовка к сдаче зачета	4
Итого		126,9

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Вре-мя, ч	Реко-мендуе-мая ли-тература
1	1	<i>Основные понятия и определения теории надежности технических систем.</i> Основные свойства надежности технических систем: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. (З11 (ИД-1_{УК-1}), У11 (ИД-1_{УК-1}), В11 (ИД-1_{УК-1}), З11 (ИД-2_{УК-1}), У11 (ИД-2_{УК-1}), В11 (ИД-2_{УК-1}), З11 (ИД-3_{УК-1}), У11 (ИД-3_{УК-1}), В11 (ИД-3_{УК-1}), З11 (ИД-4_{УК-1}), У11 (ИД-4_{УК-1}), В11 (ИД-4_{УК-1}), З6 (ИД-1_{ПКС-1}), У6 (ИД-1_{ПКС-1}), В6 (ИД-1_{ПКС-1}), З6 (ИД-4_{ПКС-1}), У6 (ИД-4_{ПКС-1}), В6(ИД-4_{ПКС-1}), З6 (ИД-6_{ПКС-1}), У6 (ИД-6_{ПКС-1}), В6 (ИД-6_{ПКС-1}))	16	1-5
2	1	<i>Оценочные показатели надежности технических систем.</i> Комплексные показатели надежности технических систем. (З11 (ИД-1_{УК-1}), У11 (ИД-1_{УК-1}), В11 (ИД-1_{УК-1}), З11 (ИД-2_{УК-1}), У11 (ИД-2_{УК-1}), В11 (ИД-2_{УК-1}), З11 (ИД-3_{УК-1}), У11 (ИД-3_{УК-1}), В11 (ИД-3_{УК-1}), З11 (ИД-4_{УК-1}), У11 (ИД-4_{УК-1}), В11 (ИД-4_{УК-1}), З6 (ИД-1_{ПКС-1}), У6 (ИД-1_{ПКС-1}), В6 (ИД-1_{ПКС-1}), З6 (ИД-4_{ПКС-1}), У6 (ИД-4_{ПКС-1}), В6(ИД-4_{ПКС-1}), З6 (ИД-6_{ПКС-1}), У6 (ИД-6_{ПКС-1}), В6 (ИД-6_{ПКС-1}))	10	1-4
3	1	<i>Физические основы надежности технических систем.</i> Характеристики и закономерности изнашивания. (З11 (ИД-1_{УК-1}), У11 (ИД-1_{УК-1}), В11 (ИД-1_{УК-1}), З11 (ИД-2_{УК-1}), У11 (ИД-2_{УК-1}), В11 (ИД-2_{УК-1}), З11 (ИД-3_{УК-1}), У11 (ИД-3_{УК-1}), В11 (ИД-3_{УК-1}), З11 (ИД-4_{УК-1}), У11 (ИД-4_{УК-1}), В11 (ИД-4_{УК-1}), З6 (ИД-1_{ПКС-1}), У6 (ИД-1_{ПКС-1}), В6 (ИД-1_{ПКС-1}), З6 (ИД-4_{ПКС-1}), У6 (ИД-4_{ПКС-1}), В6(ИД-4_{ПКС-1}), З6 (ИД-6_{ПКС-1}), У6 (ИД-6_{ПКС-1}), В6 (ИД-6_{ПКС-1}))	10	1-4
4	1	<i>Методы расчета показателей надежности.</i> Методика обработки усеченной информации о надежности объектов. Особенности обработки многократно усеченной информации о надежности объектов. (З11 (ИД-1_{УК-1}), У11 (ИД-1_{УК-1}), В11 (ИД-1_{УК-1}), З11 (ИД-2_{УК-1}), У11 (ИД-2_{УК-1}), В11 (ИД-2_{УК-1}), З11 (ИД-3_{УК-1}), У11 (ИД-3_{УК-1}), В11 (ИД-3_{УК-1}), З11 (ИД-4_{УК-1}), У11 (ИД-4_{УК-1}), В11 (ИД-4_{УК-1}), З6 (ИД-1_{ПКС-1}), У6 (ИД-1_{ПКС-1}), В6 (ИД-1_{ПКС-1}), З6 (ИД-4_{ПКС-1}), У6 (ИД-4_{ПКС-1}), В6(ИД-4_{ПКС-1}), З6 (ИД-6_{ПКС-1}), У6 (ИД-6_{ПКС-1}), В6 (ИД-6_{ПКС-1}))	16	1-4
Итого			52	

Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Вре-мя, ч	Реко-менду-емая лите-ратура
1	1	<i>Основные понятия и определения теории надежности технических систем.</i> Основные свойства надежности технических систем: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1), У11 (ИД-2УК-1), В11 (ИД-2УК-1), З11 (ИД-3УК-1), У11 (ИД-3УК-1), В11 (ИД-3УК-1), З11 (ИД-4УК-1), У11 (ИД-4УК-1), В11 (ИД-4УК-1), З6 (ИД-1ПКС-1), У6 (ИД-1ПКС-1), В6 (ИД-1ПКС-1), З6 (ИД-4ПКС-1), У6 (ИД-4ПКС-1), В6(ИД-4ПКС-1), З6 (ИД-6ПКС-1), У6 (ИД-6ПКС-1), В6 (ИД-6ПКС-1))	16	1-5
2	1	<i>Оценочные показатели надежности технических систем.</i> Показатели безотказности. Показатели долговечности. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности технических систем. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1), У11 (ИД-2УК-1), В11 (ИД-2УК-1), З11 (ИД-3УК-1), У11 (ИД-3УК-1), В11 (ИД-3УК-1), З11 (ИД-4УК-1), У11 (ИД-4УК-1), В11 (ИД-4УК-1), З6 (ИД-1ПКС-1), У6 (ИД-1ПКС-1), В6 (ИД-1ПКС-1), З6 (ИД-4ПКС-1), У6 (ИД-4ПКС-1), В6(ИД-4ПКС-1), З6 (ИД-6ПКС-1), У6 (ИД-6ПКС-1), В6 (ИД-6ПКС-1))	16	1-4
3	1	<i>Физические основы надежности технических систем.</i> Причины снижения надежности и работоспособности технических систем. Классификация видов трения. Классификация видов смазки. Классификация видов изнашивания. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы определения износа деталей машин и оборудования. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1), У11 (ИД-2УК-1), В11 (ИД-2УК-1), З11 (ИД-3УК-1), У11 (ИД-3УК-1), В11 (ИД-3УК-1), З11 (ИД-4УК-1), У11 (ИД-4УК-1), В11 (ИД-4УК-1), З6 (ИД-1ПКС-1), У6 (ИД-1ПКС-1), В6 (ИД-1ПКС-1), З6 (ИД-4ПКС-1), У6 (ИД-4ПКС-1), В6(ИД-4ПКС-1), З6 (ИД-6ПКС-1), У6 (ИД-6ПКС-1), В6 (ИД-6ПКС-1))	16	1-4
4	1	<i>Методы расчета показателей надежности.</i> Показатели надежности как случайные величины. Сбор статистической информации о надежности объектов. Методика обработки полной информации о надежности объектов. Методика обработки усеченной информации о надежности объектов. Особенности обработки многократно усеченной информации о надежности объектов. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1),	24	1-4

		У11 (ИД-2 _{УК-1}), В11 (ИД-2 _{УК-1}), 311 (ИД-3 _{УК-1}), У11 (ИД-3 _{УК-1}), В11 (ИД-3 _{УК-1}), 311 (ИД-4 _{УК-1}), У11 (ИД-4 _{УК-1}), В11 (ИД-4 _{УК-1}), 36 (ИД-1 _{ПКС-1}), У6 (ИД-1 _{ПКС-1}), В6 (ИД-1 _{ПКС-1}), 36 (ИД-4 _{ПКС-1}), У6 (ИД-4 _{ПКС-1}), В6 (ИД-4 _{ПКС-1}), 36 (ИД-6 _{ПКС-1}), У6 (ИД-6 _{ПКС-1}), В6 (ИД-6 _{ПКС-1}))		
5	2	<i>Планирование испытаний на надежность.</i> Программа и методика испытаний на надежность. Планы испытаний на надежность и их характеристика. (311 (ИД-1 _{УК-1}), У11 (ИД-1 _{УК-1}), В11 (ИД-1 _{УК-1}), 311 (ИД-2 _{УК-1}), У11 (ИД-2 _{УК-1}), В11 (ИД-2 _{УК-1}), 311 (ИД-3 _{УК-1}), У11 (ИД-3 _{УК-1}), В11 (ИД-3 _{УК-1}), 311 (ИД-4 _{УК-1}), У11 (ИД-4 _{УК-1}), В11 (ИД-4 _{УК-1}), В6 (ИД-1 _{ПКС-1}))	8	1-4
6	2	<i>Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методика их выбора.</i> Общая постановка задачи выбора плана испытаний. Выбор плана по средней продолжительности испытаний. Методика определения параметров планов испытаний. (311 (ИД-1 _{УК-1}), У11 (ИД-1 _{УК-1}), В11 (ИД-1 _{УК-1}), 311 (ИД-2 _{УК-1}), У11 (ИД-2 _{УК-1}), В11 (ИД-2 _{УК-1}), 311 (ИД-3 _{УК-1}), У11 (ИД-3 _{УК-1}), В11 (ИД-3 _{УК-1}), 311 (ИД-4 _{УК-1}), У11 (ИД-4 _{УК-1}), В11 (ИД-4 _{УК-1}), В6 (ИД-1 _{ПКС-1}))	12	1-4
Итого			92	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Вре-мя, ч
1	Лек	<i>Информационно-проблемная лекция.</i> Основные понятия и определения теории надежности технических систем. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1), У11 (ИД-2УК-1), В11 (ИД-2УК-1), З11 (ИД-3УК-1), У11 (ИД-3УК-1), В11 (ИД-3УК-1), З11 (ИД-4УК-1), У11 (ИД-4УК-1), В11 (ИД-4УК-1), З6 (ИД-1ПКС-1), У6 (ИД-1ПКС-1), В6 (ИД-1ПКС-1), З6 (ИД-4ПКС-1), У6 (ИД-4ПКС-1), В6(ИД-4ПКС-1), З6 (ИД-6ПКС-1), У6 (ИД-6ПКС-1), В6 (ИД-6ПКС-1))	2
Всего часов по лекциям			2
1	Пр	<i>Метод проектов.</i> Практическое занятие №3 Построение графического изображения опытного распределения износов. Подбор теоретического закона распределения износов. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1), У11 (ИД-2УК-1), В11 (ИД-2УК-1), З11 (ИД-3УК-1), У11 (ИД-3УК-1), В11 (ИД-3УК-1), З11 (ИД-4УК-1), У11 (ИД-4УК-1), В11 (ИД-4УК-1), З6 (ИД-1ПКС-1), У6 (ИД-1ПКС-1), В6 (ИД-1ПКС-1), З6 (ИД-4ПКС-1), У6 (ИД-4ПКС-1), В6(ИД-4ПКС-1), З6 (ИД-6ПКС-1), У6 (ИД-6ПКС-1), В6 (ИД-6ПКС-1))	4
Всего часов по практическим занятиям			4
2	Лаб	<i>Метод проектов.</i> Лабораторная работа №1 Испытание деталей на перегиб и обработка информации для получения показателей надежности. (З11 (ИД-1УК-1), У11 (ИД-1УК-1), В11 (ИД-1УК-1), З11 (ИД-2УК-1), У11 (ИД-2УК-1), В11 (ИД-2УК-1), З11 (ИД-3УК-1), У11 (ИД-3УК-1), В11 (ИД-3УК-1), З11 (ИД-4УК-1), У11 (ИД-4УК-1), В11 (ИД-4УК-1), В6 (ИД-1ПКС-1))	4
Всего часов по лабораторным работам			4
Итого			10

Таблица 7.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Вре-мя, ч
1	Лек	<i>Информационно-проблемная лекция.</i> Основные понятия и определения теории надежности технических систем. (311 (ИД-1 _{УК-1}), У11 (ИД-1 _{УК-1}), В11 (ИД-1 _{УК-1}), 311 (ИД-2 _{УК-1}), У11 (ИД-2 _{УК-1}), В11 (ИД-2 _{УК-1}), 311 (ИД-3 _{УК-1}), У11 (ИД-3 _{УК-1}), В11 (ИД-3 _{УК-1}), 311 (ИД-4 _{УК-1}), У11 (ИД-4 _{УК-1}), В11 (ИД-4 _{УК-1}), 36 (ИД-1 _{ПКС-1}), У6 (ИД-1 _{ПКС-1}), В6 (ИД-1 _{ПКС-1}), 36 (ИД-4 _{ПКС-1}), У6 (ИД-4 _{ПКС-1}), В6(ИД-4 _{ПКС-1}), 36 (ИД-6 _{ПКС-1}), У6 (ИД-6 _{ПКС-1}), В6 (ИД-6 _{ПКС-1}))	2
Всего часов по лекциям			2
2	Лаб	<i>Метод проектов.</i> Лабораторная работа №1 Испытание деталей на перегиб и обработка информации для получения показателей надежности. (311 (ИД-1 _{УК-1}), У11 (ИД-1 _{УК-1}), В11 (ИД-1 _{УК-1}), 311 (ИД-2 _{УК-1}), У11 (ИД-2 _{УК-1}), В11 (ИД-2 _{УК-1}), 311 (ИД-3 _{УК-1}), У11 (ИД-3 _{УК-1}), В11 (ИД-3 _{УК-1}), 311 (ИД-4 _{УК-1}), У11 (ИД-4 _{УК-1}), В11 (ИД-4 _{УК-1}), В6 (ИД-1 _{ПКС-1}))	4
Всего часов по лабораторным работам			4
Итого			6

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" необходимых для освоения дисциплины (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

9.1.1 Основная литература по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1.	Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем: учебное пособие / Е.А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211832 (дата обращения: 28.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	-	-
2.	Надежность технических систем. Практикум: учебное пособие / А.В. Коломейченко, Ю.А. Кузнецов, В.Н. Логачев, Н.В. Титов. — Орел: ОрелГАУ, 2013. — 114 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71362 (дата обращения: 28.08.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	-	-

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
3.	Иванов, А. С. Основы теории надежности и диагностики: учебное пособие/А.С. Иванов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – 308 с.	40	133

4.	Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебник / под ред. А.Н. Батищева. – М.: КолосС, 2007. - 424с.	50	167
5.	Власов, П.А. Надежность сельскохозяйственной техники / П.А. Власов. - Пенза: РИО ПГСХА, 2001. - 124 с.	85	283

9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1.	Власов, П.А. Надежность сельскохозяйственной техники / П.А. Власов. - Пенза: РИО ПГСХА, 2001. - 124 с.	85	283

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://www.rucont.ru/ ; https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
3	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование базы данных	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
2	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnsbh.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
3	Сводный каталог библиотек АПК	Доступ свободный с любого компьюте-

	http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	ра локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	ЭБС Лань (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
5	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
8	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnsnb.ru/ - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору
9	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
10	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
11	Российская национальная библиотека (https://nlr.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
12	ФГБНУ «Росинформагротех» (https://rosinformagrotech.ru/) – сторонняя	Доступ свободный

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве» (редакция от 28.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/ п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет». Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3263	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3261 <i>Лаборатория надежности</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Помещение для самостоятельной работы, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной работы, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
5	Помещение для самостоятельной работы, 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа, которая проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- подготовку к лабораторным работам и практическим занятиям;
- изучение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой.

Для расширения знаний по дисциплине следует проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на аудиторных занятиях.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины (РП) представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины ввиду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предъявляемые к обучающемуся для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться с ее структурой и содержанием. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции и имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачёту с оценкой.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их конспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Безотказность – это свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Блочность – приспособленность конструкции к расчленению на отдельные агрегаты и сборочные единицы.

Взаимозаменяемость – свойство конструкции, агрегата, сборочной единицы, детали и других элементов машин, обеспечивающее возможность их замены при техническом обслуживании (ТО) и ремонте без подгоночных работ.

Восстанавливаемость – приспособленность конструкции к восстановлению потерянной работоспособности с минимальными затратами труда и средств.

Долговечность – это свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе ТО и ремонта.

Доступность – приспособленность объекта к удобному выполнению операций ТО и ремонта с минимальным объемом балластных работ (*работы по открытию и закрытию панелей, крышек люков, демонтажу и монтажу установленного рядом оборудования, сборочных единиц и деталей при доступе к обслуживаемым элементам объекта*).

Изнашивание – это процесс постепенного изменения размеров деталей вследствие работы трения, проявляющийся в отделении с поверхностей трения материала и (или) его остаточной деформации.

Износ – результат изнашивания деталей, т.е. результат работы трения.

Исправное состояние – состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации

Капитальный ремонт – ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей включая базовые.

Контролепригодность характеризует приспособленность объекта к контролю его технического состояния.

Легкосъемность – приспособленность агрегата, блока, сборочной единицы к замене с минимальными затратами времени и труда, а также приспособленность конструкции машины к операциям разборки и сборки.

Надежность – свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Наработка – продолжительность или объём работы объекта, измеряемые в часах, моточасах, гектарах, километрах пробега и др.

Неисправное состояние – состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Неработоспособное состояние – состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Повреждение – событие, заключающееся в нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния.

Предельное состояние – состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Работоспособное состояние – состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Работоспособность принято определять как состояние объекта или системы, при котором они способны выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.

Ремонт – комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности объекта (изделия) и восстановлению ресурса или объекта, или его составных частей.

Ремонтопригодность – свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем технического обслуживания и ремонта.

Система – это совокупность элементов, находящихся во взаимосвязи и образующих определенную целостность.

Система технического обслуживания и ремонта – совокупность взаимосвязанных средств, документации технического обслуживания, ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, входящих в эту систему.

Сохраняемость – это свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования.

Текущий ремонт – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных составных частей, исключая базовые элементы.

Технический ресурс (ресурс) – суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или её возобновление после капитального ремонта до перехода в предельное состояние.

Элемент системы – это объект, выполняющий определенные функции и не подлежащий дальнейшему расчленению в рамках поставленной перед данной системой задачи.

Приложение

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный
аграрный университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Направление подготовки
35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ

Направленность (профиль) программы
Технические системы в агробизнесе

Квалификация
«Магистр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2026

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
УК-1: способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	ИД-1ук-1 – анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	З11 (ИД-1ук-1) – знать: методы и способы сбора, обработки и экспертной оценки информации при исследовании работоспособности технических систем.
		У11 (ИД-1ук-1) – уметь: производить системный анализ объекта исследований, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки при исследовании работоспособности технических систем.
		В11 (ИД-1ук-1) – владеть: методами поиска новых технических решений при исследовании работоспособности технических систем.
	ИД-2ук-1 – осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	З11 (ИД-2ук-1) – знать: способы поиска возможных решений сбора, обработки и экспертной оценки информации при исследовании работоспособности технических систем. У11 (ИД-2ук-1) – уметь: пользоваться способами поиска возможных решений по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.

		В11 (ИД-2ук-1) – владеть: способами поиска возможных решений сбора, обработки и экспертной оценки информации при исследовании работоспособности технических систем.
	ИД-3ук-1 – Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	З11 (ИД-3ук-1) – знать: как поставить задачу и способы ее решения по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.
		У11 (ИД-3ук-1) – уметь: анализировать задачу и способы ее решения по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.
		В11 (ИД-3ук-1) – владеть: решением задачи по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.
	ИД-4ук-1 – разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	З11 (ИД-4ук-1) – знать: принципы разработки стратегий по достижению поставленных целей по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.
		У11 (ИД-4ук-1) – уметь: анализировать стратегии по достижению поставленных целей по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.
		В11 (ИД-4ук-1) – владеть: методами разработки стратегий по достижению поставленных целей по сбору, обработке и экспертной оценке информации при исследовании работоспособности технических систем.

ПКС-1: способен осуществлять разработку перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации, в том числе с использованием цифровых технологий.	ИД-1пкс-1 – проектирует механизированные и автоматизированные технологические процессы в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования и цифровых технологий.	З6 (ИД-1пкс-1) – знать: причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации и закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости.
		У6 (ИД-1пкс-1) – уметь: разрабатывать мероприятия по повышению работоспособности технических систем, в том числе с помощью компьютерных технологий.
	ИД-2пкс-1 – проектирует производственные участки технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.	В6 (ИД-1пкс-1) – владеть: навыками проведения испытаний машин на надежность и расчета показателей надежности машин.
		З6(ИД-2пкс-1) – знать: принципы проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем. У6 (ИД-2пкс-1) – уметь: пользоваться методами проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем. В6 (ИД-2пкс-1) – владеть: методами проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем.

	ИД-3пкс-1 – разрабатывает планы модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов.	З6 (ИД-3пкс-1) – знать: принципы разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем.
		У6 (ИД-3пкс-1) – уметь: пользоваться методами разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем.
		В6 (ИД-3пкс-1) – владеть: методами разработки планов модернизации оборудования, технического перевооружения, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем.
	ИД-4пкс-1 – разрабатывает методы технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.	З6 (ИД-4пкс-1) – знать: основные принципы и методы, направления развития прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.
		У6 (ИД-4пкс-1) – уметь: пользоваться компьютерными технологиями при разработке методов прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.
		В6 (ИД-4пкс-1) – владеть: навыками разработки методов прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.
	ИД-5пкс-1 – разрабатывает мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и экс-	З6 (ИД-5пкс-1) – знать способы повышения производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.

	плуатации сельскохозяйственной техники.	У6 (ИД-5пкс-1) – уметь разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.
		В6 (ИД-5пкс-1) – владеть: навыками разработки мероприятий по повышению производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.
	ИД-6пкс-1 – разрабатывает системы контроля качества работ по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования в организации.	З6 (ИД-6пкс-1) – знать: порядок контроля качества работ при исследовании работоспособности сельскохозяйственной техники и оборудования.
		У6 (ИД-6пкс-1) – уметь: определять сроки, методы, средства контроля качества работ при исследовании работоспособности сельскохозяйственной техники и оборудования. В6 (ИД-6пкс-1) – владеть: навыками разработки системы контроля качества работ при исследовании работоспособности сельскохозяйственной техники и оборудования.

2 Оценочные материалы по дисциплине «Повышение работоспособности технических систем в сельском хозяйстве»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие определений при системном анализе объекта исследований в исследовании работоспособности технических систем: А. Техническая система. Б. Объект исследования. В. Элемент системы. Г. Структура системы.	1. Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, предназначенная для выполнения заданных функций. 2. Конкретная система, её подсистема или отдельный элемент, надёжность которого подлежит анализу. 3. Составная часть системы, которая рассматривается как единое целое и не подлежит дальнейшему разбиению на данном уровне анализа. 4. Совокупность элементов и, что особенно важно, связей между ними, определяющая целостность и функциональность системы.	А1Б2В3Г4	УК-1	2

2.	Соотнесите вид изнашивания с его определением и характерными признаками. Каждому виду изнашивания соответствует одно определение. А. Абразивное изнашивание. Б. Усталостное изнашивание. В. Кавитационное изнашивание. Г. Фреттинг-коррозия.	1. Разрушение поверхности металла под действием ударов газовых пузырьков в высокоскоростном потоке жидкости. Характеризуется образованием язв и кратеров на поверхности деталей (например, на гребных винтах, лопатках гидротурбин). 2. Происходит при малых колебательных перемещениях контактирующих поверхностей (амплитуда от 0,025 мкм). Сопровождается окислением в зоне контакта и локальным выкрашиванием (характерно для заклёпочных, резьбовых соединений). 3. Возникает из-за попадания твёрдых абразивных частиц на трущиеся поверхности. Приводит к царапанию и микрорезанию материала, образованию характерных рисок на поверхности (встречается у плугов, культиваторов и т.д.). 4. Развивается вследствие многократного действия нагрузки, вызывающего зарождение и распространение трещин. Приводит к отделению тонких чешуек материала (типично для подшипников качения, зубчатых передач).	A3B4B1Г2	ПКС-1	2
3.	Соотнесите состояния сельскохозяйственной техники с их определениями. А. Исправное состояние. Б. Неисправное состояние. В. Работоспособное состояние. Г. Неработоспособное состояние.	1. Состояние, при котором хотя бы один параметр, характеризующий способность выполнять функции, не соответствует требованиям нормативно-технической документации. 2. Состояние, при котором техника соответствует всем требованиям нормативно-технической документации. 3. Состояние, при котором техника не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации, но может выполнять основные функции. 4. Состояние техники, при котором она способна выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической документацией.	A2B3B4Г1	ПКС-1	2
4.	Установите соответствие между видами отказов сельскохозяйственной техники и их причинами. А. Конструкционный отказ. Б. Производственный отказ. В. Эксплуатационный отказ. Г. Деградиационный отказ.	1. Нарушение правил эксплуатации, превышение нагрузок. 2. Ошибки на этапе проектирования, неверный выбор материалов. 3. Дефекты изготовления, некачественная сборка. 4. Износ, коррозия, усталость материала в процессе эксплуатации.	A2B3B1Г4	ПКС-1	2

2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)

1.	Расположите этапы работы с информацией при исследовании работоспособности технических систем в правильной последовательности – от начального к завершающему.	1. Анализ и оценка текущего технического состояния системы. 2. Сбор исходных данных о работе системы и её элементах. 3. Систематизация и первичная обработка собранных данных. 4. Формирование выводов и рекомендаций по повышению работоспособности. 5. Прогнозирование работоспособности и остаточного ресурса.	23154	УК-1	2
2.	Установите последовательность этапов жизненного цикла технической системы с точки зрения работоспособности.	1. Эксплуатация и техническое обслуживание. 2. Списание и утилизация. 3. Проектирование и разработка. 4. Изготовление (производство) и испытания. 5. Ввод в эксплуатацию и начальный период работы.	34512	ПКС-1	2
3.	Установите последовательность анализа данных для прогнозирования остаточного ресурса техники.	1. Построение математической модели износа/старения. 2. Сбор данных о текущем состоянии (измерения износа, вибрации, температуры и т. д.). 3. Прогнозирование остаточного ресурса с учётом условий эксплуатации. 4. Анализ истории эксплуатации (наработка, отказы, ремонты). 5. Корректировка прогноза на основе новых данных.	42135	ПКС-1	2
4.	Установите последовательность действий при проведении испытаний на работоспособность.	1. Проведение испытаний. 2. Подготовка к испытаниям. 3. Обработка и анализ результатов. 4. Настройка и калибровка испытательного оборудования. 5. Оформление отчётной документации и принятие решений.	24135	ПКС-1	2

3. Задание открытого типа с развернутым ответом / задача

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.
4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ

1.	Система состоит из 3 последовательно соединённых элементов с вероятностями безотказной работы: $P_1 = 0,95$, $P_2 = 0,98$, $P_3 = 0,92$. Рассчитайте вероятность безотказной работы всей системы $R_{\text{сист.}}$. (Ответ округлить до тысячных).		Решение: Для последовательного соединения: $R_{\text{сист.}} = P_1 \cdot P_2 \cdot P_3$ $R_{\text{сист.}} = 0,95 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \approx 0,857$ Ответ: $R_{\text{сист.}} \approx 0,857$.	УК-1	2
2.	На испытание поставлено $N_0 = 100$ однотипных устройств. За время $t = 500$ часов отказало $n = 15$ устройств. Требуется определить среднюю наработку на отказ T . (Ответ округлить до сотых).		Решение: Средняя наработка на отказ рассчитывается по формуле: $T = N_0 \cdot t / n = 100 \cdot 500 / 15 \approx 3333,33$ часа Ответ: средняя наработка на отказ составляет примерно 3333,33 часа.	ПКС-1	2
3.	Суммарное время работы оборудования составило $T_p = 7000$ часов, суммарное время простоев (ремонтов) – $T_v = 1000$ часов. Определите коэффициент готовности K_g . (Ответ округлить до тысячных).		Решение: Формула коэффициента готовности: $K_g = T_p / (T_p + T_v)$ $K_g = 7000 / (7000 + 1000) = 7000 / 8000 = 0,875$ Ответ: $K_g = 0,875$.	ПКС-1	2
4.	Вероятность безотказной работы системы в течение 1000 часов составляет $P(1000) = 0,9$. Рассчитайте вероятность отказа $Q(1000)$ за этот период. (Ответ округлить до десятых).		Решение: Связь вероятности отказа и безотказной работы: $Q(t) = 1 - P(t)$ $Q(1000) = 1 - 0,9 = 0,1$ Ответ: $Q(1000) = 0,1$.	ПКС-1	2

4. Задания открытого типа с кратким ответом / вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное

1.	Техническая система – это совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих _____, предназначенная для выполнения заданных функций.		элементов	УК-1	2
2.	Механическое изнашивание материалов в результате режущего и царапающего действия твёрдых тел или твёрдых частиц – это _____ изнашивание.		абразивное	ПКС-1	2
3.	Работоспособное состояние – это состояние техники, при котором она способна выполнять заданные функции с параметрами, установленными нормативно-технической _____.		документацией	ПКС-1	2
4.	Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течении некоторой наработки или времени – это _____.		безотказность	ПКС-1	2

5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора

Инструкция (сценарий выполнения):

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.
2. Продумать логику и полноту ответа.
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.

1.	Что обозначается в статистическом ряде термином $\sum P_i$?	1. Вероятность; 2. Ошибка; 3. Накопленная опытная вероятность; 4. Относительная ошибка.	3 Обоснование: Сумма вероятностей исследуемых интервалов статистического ряда равна накопленной опытной вероятности.	УК-1	2
----	--	--	--	------	---

2.	Усталостное изнашивание является ведущим для:	1. Шеек коленчатых валов; 2. Выпускных клапанов механизма газораспределения; 3. Беговых дорожек подшипников качения; 4. Гильз цилиндров.	3 Обоснование: Усталостное изнашивание проявляется в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъемов материала поверхностного слоя при трении качения, в частности на беговых дорожках подшипников качения.	ПКС-1	2
3.	Использование наночастиц для повышения работоспособности технических систем возможно при ...	1. Микрошлифовании; 2. Избирательном переносе; 3. Полировании; 4. Хонинговании.	2 Обоснование: Избирательный перенос позволяет снизить интенсивность изнашивания поверхностей трения за счет введения в смазку наночастиц меди.	ПКС-1	2
4.	Отказ объекта, возникающий в результате несовершенства или нарушения технологии ремонта – это ... отказ.	1. Конструкционный; 2. Эксплуатационный; 3. Перемежающийся; 4. Производственный.	4 Обоснование: Нарушение технологии ремонта возможно только в процессе ремонтного производства. Например, отсутствие в технологическом процессе ремонта балансировки деталей и узлов приведет к производственному отказу.	ПКС-1	2

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет с оценкой) по оценке освоения компетенции УК-1 (2 семестр)

1. Анализ износос изношенных деталей.
2. Составление сводной таблицы износной информации.
3. Составление статистического ряда.
4. Определение числовых характеристик: среднего значения износа; среднего квадратического отклонения; коэффициента вариации.
5. Проверка информации на наличие выпадающих точек и при необходимости уточнение числовых значений износа.
6. Построение графического изображения опытного распределения износос.
7. Подбор теоретического закона распределения износос.
8. Определение доверительных границ рассеивания среднего значения износа.
9. Определение относительной ошибки расчетов характеристик износа.
10. Определение количества годных и подлежащих восстановлению деталей.

Вопросы для промежуточной аттестации (зачет с оценкой) по оценке освоения компетенции ПКС-1 (2 семестр)

11. Причины снижения надежности и работоспособности технических систем.
12. Классификация видов трения.
13. Классификация видов смазки.
14. Классификация видов изнашивания.
15. Характеристики и закономерности изнашивания.
16. Методы определения износа деталей машин и оборудования.
17. Показатели надежности как случайные величины.
18. Соотношение экспериментальных исследований и испытаний с испытаниями на надежность.
19. Общая классификация, цели и задачи испытаний на надежность.
20. Программа и методика испытаний на надежность.
21. Планы испытаний на надежность и их характеристика.
22. Общая постановка задачи выбора плана испытаний.
23. Выбор плана по средней продолжительности испытаний.
24. Методика определения параметров планов испытаний.
25. Исследование сухого, граничного и жидкостного трения.
26. Исследование изнашивания деталей методом искусственных баз.
27. Испытание деталей и обработка информации для получения показателей надежности.
28. Принципы проектирования производственных участков технического обслуживания сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем.
29. Принципы проектирования производственных участков ремонта сельскохозяйственной техники при исследовании работоспособности технических систем.
30. Принципы разработки планов модернизации оборудования при исследовании работоспособности технических систем.
31. Принципы разработки планов технического перевооружения при исследовании работоспособности технических систем.
32. Принципы разработки планов внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов при исследовании работоспособности технических систем.
33. Сбор статистической информации о надежности объектов.
34. Методика обработки полной информации о надежности объектов.
35. Методика обработки усеченной информации о надежности объектов.
36. Особенности обработки многократно усеченной информации о надежности объектов.
37. Конструктивные методы повышения надежности и работоспособности машин.
38. Производственные (технологические) методы повышения надежности и работоспособности машин.
39. Эксплуатационные методы повышения надежности и работоспособности машин.
40. Способы повышения производительности труда при исследовании работоспособности технических систем.
41. Способы снижения трудоемкости выполнения работ при исследовании работоспособности технических систем.

42. Понятие о качестве и надежности технических систем.
43. Основные термины и определения теории надежности технических систем.
44. Основные свойства надежности технических систем: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
45. Показатели безотказности.
46. Показатели долговечности.
47. Показатели ремонтпригодности.
48. Показатели сохраняемости.
49. Комплексные показатели надежности технических систем.