

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05 Повышение качества и надежности машин

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Надежность и эффективность технических средств

магистр

очная

1. Цель дисциплины

- получить студентами знаний по повышению надежности технических систем;
- получить знания по разработке и осуществлению мероприятий повышению и использование полученных знаний и навыков для решения профессиональных задач.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ПК-1.2 Управляет производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники	знает - методы повышения износостойкости деталей машин; - основные понятия, определения, свойства и показатели надежности, факторы, влияющим на надежность, методы сбора и обработки информации по надежности, надежность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем, закономерности процессов восстановления работоспособности. умеет - применять методы повышения износостойкости деталей машин; - обоснованно определять показатели надежности машин, производить расчет системы профилактики и на этой основе формировать комплекс планово-профилактических операций, позволяющих оптимизировать технико-экономические показатели работы службы технической эксплуатации. владеет навыками - технологиями повышения износостойкости деталей машин; - методами определения нормативов технической эксплуатации автомобилей, методами оценки показателей процесса восстановления, методами управления системой профилактики с учетом технико-экономических критериев, применения ЭВМ для обработки статистических данных об отказах и неисправностях.
ПК-2 Управление оператором технического осмотра (пунктом технического осмотра)	ПК-2.1 Разрабатывает технико-экономическое обоснование проектирования и развития	знает - Правила проведения технического осмотра колесных ТС (33.005 D/01.7 Зн.2)

	производственно-технической базы пункта технического осмотра колесных ТС или передвижной диагностической линии	умеет -обоснованно интерпретировать полученные результаты расчетов; давать технико-экономические и финансовые оценки явлениям и процессам применительно к предприятиям; проводить мониторинг технологического состояния и состояния в сфере материально–технического снабжения предприятия; - пользоваться основными нормативными документами отрасли, проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники и технологии. владеет навыками Определение параметров текущего состояния производственно-технической базы пункта технического осмотра или передвижной диагностической линии (33.00 5D/01.7 ТД.1)
ПК-2 Управление оператором технического осмотра (пунктом технического осмотра)	ПК-2.2 Обеспечивает соответствие оператора технического осмотра колесных ТС требованиям аккредитации	знает Правила проведения технического осмотра колесных ТС (33.005 D/02.7 Зн.2) Основы законодательства Российской Федерации в области обеспечения единства измерений (33.005 D/02.7 Зн.9) Требования охраны труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности (33.005 D/02.7 Зн.10) умеет Организовывать обслуживание и поверку средств технического диагностирования колесных ТС и дополнительного технологического оборудования (33.005 D/02.7 У.8) владеет навыками Обеспечивать соответствие оператора технического осмотра колесных ТС требованиям аккредитации

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Повышение качества и надежности машин» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 2семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Повышение качества и надежности машин» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Современные проблемы и перспективы организации перевозочных услуг

Организационно-производственные структуры технической эксплуатации автотранспортных предприятий

Информационное обеспечение автотранспортных систем

Освоение дисциплины «Повышение качества и надежности машин» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

Современные проблемы и направления развития технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Нормативно-правовое обеспечение транспортно-технологических процессов

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Экономическая эффективность технических решений

Проектирование технологических процессов восстановления и упрочнения деталей машин

Трибологические основы повышения ресурса машин

Стратегия развития производственно-технической базы предприятий агропромышленного комплекса

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственно-техническая инфраструктура предприятий технического сервиса

Проектирование и оптимизация транспортно-технологических процессов

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Повышение качества и надежности машин» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	10		24	74	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		10		24	74		

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	144/4						0.25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Повышение качества и надежности машин»									
1.1.	Введение. Управление качеством продукции и услуг на предприятиях технического сервиса	2	2	2			6		Устный опрос	ПК-1.2

1.2.	Основные понятия и определения в теории надежности и ремонта машин	2	2	2			6		Устный опрос, Реферат	ПК-1.2, ПК-2.1
1.3.	Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники	2	2	2			6	КТ 1	Устный опрос, Тест	ПК-1.2, ПК-2.1
1.4.	Физические основы надежности машин	2	2	2			6		Устный опрос	ПК-1.2, ПК-2.1
1.5.	Определение показателей надежности машин	2	2	2			6		Устный опрос, Реферат	ПК-1.2, ПК-2.1
1.6.	Методы повышения качества и надежности машин	2					6	КТ 2	Устный опрос, Тест	ПК-2.1
1.7.	Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	2	24			24	8		Устный опрос, Реферат	ПК-1.2, ПК-2.1
1.8.	Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и самостоятельное решение задач	2					30	КТ 3	Устный опрос, Тест	ПК-2.1
1.9.	Промежуточная аттестация	2								ПК-1.2, ПК-2.1
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		144	10		24	74			
	Итого		144	10		24	74			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение. Управление качеством продукции и услуг на предприятиях технического сервиса	Введение. Показатели качества продукции и услуг. Виды контроля продукции и услуг сервисных предприятий. Обеспечение стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса. Сертификация продукции и услуг технического сервиса.	2/-
Основные понятия и определения в теории надежности и ремонта машин	Качество и надежность технических систем. Показатели надежности машин.	2/-
Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники	Единичные показатели надежности машин. Комплексные показатели надежности машин.	2/-
Физические основы надежности машин	Факторы, снижающие надежность машин. Причины, снижающие работоспособность и надежность машин. Физическое и моральное старение машин.	2/-
Определение показателей	Методы расчета показателей надежности	2/2

надежности машин	машин. Теоретические законы распределения показателей надежности машин. Система сбора и обработки информации о надежности машин. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.	
Итого		10

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	Расчет количественных показателей безотказности.	лаб.	6
Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	Расчет количественных показателей долговечности.	лаб.	6
Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	Расчет количественных показателей ремонтпригодности.	лаб.	6
Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	Расчет расхода запасных частей.	лаб.	6

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Введение. Показатели качества продукции и услуг. Виды контроля продукции и услуг сервисных предприятий. Обеспечение стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса. Сертификация продукции и услуг технического сервиса.	6
Качество и надежность технических систем. Показатели надежности машин.	6
Единичные показатели надежности машин. Комплексные показатели надежности машин.	6

Факторы, снижающие надежность машин. Причины, снижающие работоспособность и надежность машин. Физическое и моральное старение машин.	6
Методы расчета показателей надежности машин. Теоретические законы распределения показателей надежности машин. Система сбора и обработки информации о надежности машин. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.	6
Обеспечение исходного первоначального уровня надежности при конструировании машин. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин. Обеспечение надежности при эксплуатации сельскохозяйственной техники. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности машин.	6
Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	8
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и самостоятельное решение задач	6
- подготовка к устному опросу	12
- подготовка к экзамену	12

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Повышение качества и надежности машин» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Повышение качества и надежности машин».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Повышение качества и надежности машин».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение. Управление качеством продукции и услуг на предприятиях технического сервиса. Введение. Показатели качества продукции и услуг. Виды контроля продукции и услуг сервисных предприятий. Обеспечение стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса. Сертификация продукции и услуг технического сервиса.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	Основные понятия и определения в теории надежности и ремонта машин. Качество и надежность технических систем. Показатели надежности машин.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
3	Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники. Единичные показатели надежности машин. Комплексные показатели надежности машин.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
4	Физические основы надежности машин. Факторы, снижающие надежность машин. Причины, снижающие работоспособность и надежность машин. Физическое и моральное старение машин.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
5	Определение показателей надежности машин. Методы расчета показателей надежности машин. Теоретические законы распределения показателей надежности машин. Система сбора и обработки информации о	Л1.1	Л2.1	Л3.1

	надежности машин. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.			
6	Методы повышения качества и надежности машин. Обеспечение исходного первоначального уровня надежности при кон-струировании машин. Технологи-ческие методы обеспечения доремонт-ного уровня надежности машин. Обеспечение надежности при эксплуатации сельскохозяйственной техники. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности машин.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
7	Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники. Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники	Л1.1	Л2.1	Л3.1
8	Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и самостоятельное решение задач. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и самостоятельное решение задач	Л1.1	Л2.1	Л3.1
9	Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и самостоятельное решение задач. - подготовка к устному опросу	Л1.1	Л2.1	Л3.1
10	Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и самостоятельное решение задач. - подготовка к экзамену	Л1.1	Л2.1	Л3.1

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Повышение качества и надежности машин»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетен-ции	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Повышение качества и надежности машин» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Повышение качества и надежности машин» проводится в виде Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
2 семестр			
КТ 1	Устный опрос		5
КТ 1	Тест		5
КТ 2	Устный опрос		5
КТ 2	Тест		5
КТ 3	Устный опрос		5
КТ 3	Тест		5
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
2 семестр			
КТ 1	Устный опрос	5	Правильный ответ на вопрос - 5 балл. неправильный ответ - 0 баллов.
КТ 1	Тест	5	5 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 10 тестовых заданий. Далее количество баллов высчитывается в зависимости от количества правильных ответов. За каждый правильный вариант ответа начисляется 0,5 балла.
КТ 2	Устный опрос	5	Правильный ответ на вопрос - 5 балл. неправильный ответ - 0 баллов.

КТ 2	Тест	5	5 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 10 тестовых заданий. Далее количество баллов высчитывается в зависимости от количества правильных ответов. За каждый правильный вариант ответа начисляется 0,5 балла.
КТ 3	Устный опрос	5	Правильный ответ на вопрос - 5 балл. неправильный ответ - 0 баллов.
КТ 3	Тест	5	5 баллов выставляется студенту, который правильно ответил на 10 тестовых заданий. Далее количество баллов высчитывается в зависимости от количества правильных ответов. За каждый правильный вариант ответа начисляется 0,5 балла.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов Задачи решены с небольшими недочетами.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся: для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Повышение качества и надежности

машин»

1. Сформулируйте определение надежности как комплексного свойства объекта. Перечислите и дайте краткую характеристику четырем составляющим надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость).

2. Что такое отказ? Приведите классификацию отказов по характеру возникновения (внезапный, постепенный), последствиям (критический, значительный, малозначительный) и связи между собой (независимый, зависимый).

3. Объясните смысл и укажите единицы измерения основных показателей безотказности: вероятность безотказной работы $P(t)$, интенсивность отказов $\lambda(t)$, средняя наработка на отказ (MTBF).

4. Опишите, что представляет собой «кривая жизни» (кривая Ванни). Дайте характеристику каждому из трех периодов: приработки, нормальной эксплуатации и износа. С какими физическими процессами они связаны?

5. Назовите основные направления повышения надежности на этапе проектирования. Что такое резервирование и каковы его основные виды (постоянное, замещением, скользящее)?

6. Какие технологические методы повышения надежности вы знаете? (Например, контроль качества заготовок, соблюдение технологических режимов, тренировочные испытания). Как они влияют на форму «кривой жизни» изделия?

7. Раскройте суть системы планово-предупредительного ремонта (ППР). Каковы ее главные цели и из каких основных видов работ она состоит (ЕО, ТО, ремонты)?

8. В чем заключается принципиальное отличие стратегий обслуживания «по состоянию» от обслуживания «по плану»? Каковы преимущества и ограничения каждой из них?

Для чего проводятся испытания на надежность? Дайте сравнительную характеристику определяющих и контрольных испытаний, стендовых и эксплуатационных.

10. Опишите типовую последовательность работ при расследовании причин серьезного отказа сложного технического изделия. Какие методы анализа причин (например, диаграмма Ишикавы, FMEA-анализ) могут при этом применяться?

11. Как организован процесс сбора и анализа статистики отказов на современном предприятии? Как результаты этого анализа используются для улучшения конструкции, технологии и эксплуатации?

12. Проанализируйте взаимосвязь между надежностью и экономикой. Что включает в себя понятие «стоимость жизненного цикла» (LCC) и как повышение надежности влияет на ее отдельные составляющие?

13. Дайте определение надежности как комплексного свойства машины. Назовите и кратко охарактеризуйте составляющие этого свойства (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость).

14. Что такое отказ? Классифицируйте отказы по характеру возникновения (внезапный, постепенный), по связи с другими отказами (зависимый, независимый) и по возможности устранения (устранимый, неустранимый).

15. Перечислите основные количественные показатели безотказности (например, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, наработка на отказ) и долговечности (ресурс, срок службы). В чем их практический смысл?

16. Что изображает «кривая жизни» (кривая Ванни)? Опишите характерные периоды: приработки, нормальной эксплуатации и износных отказов. Как знание этой кривой влияет на политику технического обслуживания?

17. Назовите основные направления повышения надежности на этапах проектирования и производства. Приведите примеры конструктивных (резервирование, снижение нагрузок) и технологических (контроль качества, термообработка) методов.

18. Что такое система планово-предупредительного ремонта (ППР)? Каковы ее основные цели и какие виды технического обслуживания (ТО) и ремонта она обычно включает?

19. Для чего проводятся испытания на надежность? Классифицируйте их по условиям проведения (стендовые, полигонные, эксплуатационные) и по целям (определяющие, контрольные).

20. Объясните, как анализ причин отказов (например, методом «5 почему» или с помощью диаграммы Ишикавы) способствует повышению надежности на этапе эксплуатации.

21. Опишите жизненный цикл машины от проектирования до утилизации. На каких этапах

закладывается и на каких реализуется потенциальный уровень надежности?

22. Как организован сбор и анализ статистики отказов на современном промышленном предприятии? Для каких целей эти данные используются?

23. Какие современные подходы и технологии (например, предиктивная аналитика, цифровые двойники, IoT) используются для прогнозирования отказов и оптимизации обслуживания?

24. Как вопросы надежности и качества связаны с экономическими показателями предприятия (стоимость жизненного цикла, репутация, конкурентоспособность)?

1. Резервирование как основной метод обеспечения безотказности сложных систем. Виды резервирования (постоянное, замещением, скользящее), их достоинства, недостатки и области применения.

2. Система планово-предупредительного ремонта (ППР): эволюция, принципы, эффективность. Анализ структуры ППР (ТО, ремонты), сравнение с зарубежными системами обслуживания, пути оптимизации.

3. Методы и средства неразрушающего контроля (НК) для оценки технического состояния оборудования. Обзор методов (визуальный, ультразвуковой, вибродиагностика), их роль в предотвращении внезапных отказов.

4. Влияние технологических процессов изготовления на надежность деталей машин. Анализ того, как качество обработки, термообработка, покрытия влияют на усталостную прочность и износостойкость.

5. Анализ причин отказов как основа повышения надежности. Практическое применение методов FMEA-анализа (анализ видов и последствий отказов) или «5 почему» на конкретном примере из машиностроения.

6. Цифровой двойник изделия: концепция и применение для прогнозирования надежности и оптимизации обслуживания. Как виртуальная модель помогает предсказывать остаточный ресурс и планировать ремонты.

7. Предиктивная аналитика и интернет вещей (IIoT) в обслуживании промышленного оборудования. Переход от ремонтов по расписанию к обслуживанию по фактическому состоянию на основе данных с датчиков.

8. Надежность робототехнических комплексов и гибких производственных систем (ГПС): Особенности, методы расчета и обеспечения безотказности в условиях многономенклатурного производства.

9. Применение методов искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа больших данных об отказах. Как алгоритмы помогают выявлять скрытые закономерности и прогнозировать отказы.

10. Экономические аспекты надежности: анализ стоимости жизненного цикла (LCC) техники. Как затраты на проектирование, эксплуатацию и утилизацию влияют на выбор стратегии обеспечения надежности.

1. Дайте определение терминам «отказ», «ресурс», «ремонтпригодность».

2. Назовите составляющие надежности.

3. Что такое «наработка на отказ» (MTBF)?

4. Рассчитайте вероятность безотказной работы по заданным данным.

5. Проанализируйте график «кривой жизни» (Ванни) и охарактеризуйте каждый период.

6. На основании статистики отказов предложите меры по повышению надежности.

7. Разработайте форму журнала учета отказов для конкретного станка.

8. Составьте перечень операций для ТО-2 гидравлической системы.

9. Проанализируйте описание аварии и определите наиболее вероятную причину отказа.

10. Сравните стратегии обслуживания «по регламенту» и «по состоянию».

11. Оцените, как внедрение системы IoT-мониторинга может повлиять на надежность парка машин.

12. Спрогнозируйте экономический эффект от повышения надежности.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Кравченко И. Н., Пучин Е. А., Чепурин А. В., Фролов В. А., Олейник А. В., Ставровский М. Е., Пузряков А. Ф., Зубрилина Е. М., Ерофеев М. Н., Кулинич А. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник для студентов вузов по направлению подготовки бакалавров 150100 "Материаловедение и технологии материалов". - М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2012. - 336 с.

дополнительная

Л2.1 Доронина Н. П., Жевора Ю. И., Зубрилина Е. М., Литвинов Е. А. Качество и надежность машин после ремонта на предприятиях технического сервиса в АПК: учеб.-метод. пособие для студентов вузов специальностей: 190603.65 "Сервис транспортных и технол. машин и оборудования в АПК", 110304.65 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК", 110301.65 "Механизация сел. хоз-ва". - Ставрополь, 2009. - 160 с.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Лебедев А. Т., Захарин А. В., Жевора Ю. И., Лебедев П. А., Павлюк Р. В., Зубенко Е. В., Глебова Е. Н., Волкова К. С. Внедрение передового опыта по восстановлению деталей и ремонту узлов машин и оборудования в сельскохозяйственных организациях Ставропольского края: учеб. пособие. - Ставрополь, 2019. - 7,35 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	ЭБС Лань	https://reader.lanbook.com/book/245924#4

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания
Для организации самостоятельной
работы студентов
по дисциплине

Повышение качества и надежности машин
наименование дисциплины

23.04.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и
направление подготовки

комплексов

Надежность и эффективность технических средств
наименование магистерской программы

Магистр
Квалификация (степень) выпускника

Очная
Форма обучения

Ставрополь

ПРЕДИСЛОВИЕ

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая вне занятий по заданию и при управлении преподавателем, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать литературные источники;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по учебной дисциплине «Повышение качества и надежности машин» предназначены для студентов направления подготовки 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

В данном методическом пособии приведены указания по организации самостоятельной работы с учебниками, конспектами, рефератами, докладами, сообщениями, презентациями, а также указаны виды самостоятельной работы по темам дисциплины, формы контроля самостоятельной работы по каждой теме и рекомендуемая литература.

Данные рекомендации способствуют развитию Ваших общих и профессиональных компетенций, постепенному и целенаправленному развитию познавательных способностей, установки на самостоятельное пополнение знаний. Рекомендованы к использованию при изучении учебной дисциплины «Повышение качества и надежности машин»

Требования федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования таковы, что часть часов, отводимых на изучение дисциплины должна осуществляться студентами самостоятельно. Это способствует развитию общих компетенций студентов.

Самостоятельная работа студентов должна осуществляться по правилам, определенным преподавателем. Правила выполнения самостоятельной работы представлены ниже.

Правила выполнения самостоятельной работы

Прежде чем приступить к выполнению задания прочтите рекомендации по работе с данным учебно-методическим пособием.

Ознакомьтесь с перечнем рекомендуемой литературы.

Прочтите конспект лекций по заданной тематике работы.

Выберите именно те материалы, которые соответствуют заявленной теме самостоятельной работы.

Составьте план работы и определите, какое максимальное количество времени у вас уйдет на данную работу.

По большинству практических работ предусмотрена проверка выполнения практических занятий в письменной форме.

Письменные работы проверяются преподавателем на занятии.

Раздел 1: Введение. Управление качеством продукции и услуг на предприятиях технического сервиса

Цель изучения темы (раздела): Изучить управление качеством продукции и услуг на предприятиях технического сервиса

Задачи:

Рассмотреть управление качеством продукции и услуг на предприятиях технического сервиса

Студент должен знать:

1. до изучения темы (базисные знания): Вопросы повышения срока службы машин, современное состояние теории трения и изнашивания, практические примеры повышения ресурса машин, методы повышения ресурса машин

2. после изучения темы:

Показатели качества продукции и услуг. Виды контроля продукции и услуг сервисных предприятий. Обеспечение стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса. Сертификация продукции и услуг технического сервиса.

Студент должен уметь: владеть методами обеспечения стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Показатели качества продукции и услуг.

2. Виды контроля продукции и услуг сервисных предприятий.

3. Обеспечение стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса.

4. Сертификация продукции и услуг технического сервиса.

3) Подготовиться к устному опросу:

1. Задачи повышения качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.

2. Причины нарушения работоспособности и снижения надежности машин.

3. Общие понятия, применяемые к надежности: исправность, неисправность, предельное состояние, работоспособное и неработоспособное состояние, повреждение, отказ и Другие.

4. Служба надежности на ремонте предприятия, ее назначение и роль в повышении качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.

5. Что такое надежность сельскохозяйственной техники?

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин

[электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.

2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.

3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.

4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.

5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.

6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.

7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

Раздел 2. Основные понятия и определения в теории надежности и ремонта машин

Цель изучения раздела: изучить основные понятия и определения в теории надежности и ремонта машин

Задачи:

рассмотреть: теорию надежности и ремонта

изучить: основные понятия.

Студент должен знать:

1. До изучения темы: Показатели качества продукции и услуг. Виды контроля продукции и услуг сервисных предприятий. Обеспечение стабильности качества продукции и услуг на предприятиях технического сервиса. Сертификация продукции и услуг технического сервиса.

2. После изучения темы: Качество и надежность технических систем. Показатели надежности машин.

Студент должен уметь: определять основные факторы влияющие на качество и надежность технических систем .

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Качество и надежность технических систем.

2. Показатели надежности машин.

3) Подготовиться к устному опросу:

1. Что понимают под обеспечением надежности машин? Сформулируйте основные направления стандартизации в области надежности машин.

2. Дайте определение надежности машин. Какие свойства включает понятие надежности объекта? В чем различие свойств безотказности и долговечности объекта?

3. Перечислите состояние объекта с точки зрения надежности. Когда наступает неработоспособное состояние объекта (технической системы)?

4. Возможна ли дальнейшая эксплуатация объекта при достижении им предельного состояния?

5. Поясните разницу между восстанавливаемыми и невосстанавливаемыми объектами.

6. Что такое отказ? Каковы его разновидности в зависимости от причин возникновения, характера проявления, группы сложности, взаимосвязи и способа обнаружения?

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин [электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.
2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.
4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.
5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.
6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.
7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

Раздел 3. Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники

Цель изучения раздела: Изучение оценочных показателей надежности сельскохозяйственной техники

Задачи:

рассмотреть методы расчета оценочных показателей надежности

изучить: показатели надежности сельскохозяйственной техники

Студент должен знать:

1. До изучения темы: Качество и надежность технических систем. Показатели надежности машин.

2. После изучения темы: Единичные показатели надежности машин. Комплексные показатели надежности машин.

Студент должен уметь: определять единичные и комплексные показатели надежности.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Единичные показатели надежности машин.

2. Комплексные показатели надежности машин.

3) Подготовиться к устному опросу:

1. Назовите и дайте определение комплексных показателей надежности машин. Как определяют коэффициенты готовности и технического использования? Приведите примеры расчета.

2. Почему у невосстанавливаемых объектов совпадают значения наработки до отказа и среднего ресурса? Почему не совпадают значения аналогичных показателей у восстанавливаемых объектов (наработка на отказ и средний ресурс)?

3. Какие физические процессы вызывают снижение надежности машин в эксплуатации?

4. Приведите и охарактеризуйте структуру физико-вероятностной модели.

5. Объясните схему формирования отказа изделия для одного из выходных параметров.

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин [электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.
2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.
4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.
5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.
6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.
7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

Раздел 4. Физические основы надежности машин

Цель изучения раздела: Изучение физических основ надежности.

Задачи:

рассмотреть: физические аспекты формирования надежности

изучить: физические закономерности и процессы влияющие на надежность.

Студент должен знать:

1. До изучения темы: Единичные показатели надежности машин. Комплексные показатели надежности машин.
 2. После изучения темы: Факторы, снижающие надежность машин. Причины, снижающие работоспособность и надежность машин. Физическое и моральное старение машин.
- Студент должен уметь: определять наиболее значимые факторы влияющие на надежность.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Факторы, снижающие надежность машин.
 2. Причины, снижающие работоспособность и надежность машин.
 3. Физическое и моральное старение машин.
- 3) Подготовиться к устному опросу:
 1. Какие физические процессы вызывают снижение надежности машин в эксплуатации?
 2. Приведите и охарактеризуйте структуру физико-вероятностной модели.
 3. Объясните схему формирования отказа изделия для одного из выходных параметров.
 4. Модель проявления постепенных и внезапных отказов.
 5. Какова физическая природа возникновения постепенных и внезапных отказов?
 6. Дайте характеристику вредных процессов, приводящих к отказам машин.
 7. Виды отказов по последствиям или затратам на их устранение (группы сложности отказов).

8. Опишите кратко внешние и внутренние факторы, снижающие надежность технических объектов..

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин [электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.

2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.

3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.

4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.

5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.

6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.

7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

Раздел 5. Определение показателей надежности машин

Цель изучения раздела: Изучение методов определения показателей надежности машин.

Задачи:

рассмотреть методов определения показателей надежности машин

изучить основных методов определения показателей надежности машин.

Студент должен знать:

1. До изучения темы: Факторы, снижающие надежность машин. Причины, снижающие работоспособность и надежность машин. Физическое и моральное старение машин.

2. После изучения темы: Методы расчета показателей надежности машин. Теоретические законы распределения показателей надежности машин. Система сбора и обработки информации о надежности машин. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.

Студент должен уметь: определять рациональные способ поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Методы расчета показателей надежности машин.

2. Теоретические законы распределения показателей надежности машин.

3. Система сбора и обработки информации о надежности машин.

4. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.

3) Подготовиться к устному опросу:

1. Методы определения износов деталей машин и область их применения.

2. Что такое предельное состояние (износ) машин, соединений и деталей? Опишите критерии предельного состояния и методы их определения. Приведите примеры.

3. Допустимые и предельные значения износа деталей при ремонте машин. Зависимость между ними.
4. Порядок расчета остаточного и полного технического ресурса детали.
5. Назовите и кратко охарактеризуйте основные методы определения величины износа деталей машин.

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин [электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.
2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.
4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.
5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.
6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.
7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

Раздел 6. Методы повышения качества и надежности машин

Цель изучения раздела: Изучение основных методов повышения качества и надежности машин.

рассмотреть: вопросы качества и надежности машин

изучить: основные методы повышения качества и надежности машин

Студент должен знать:

1. До изучения темы: Методы расчета показателей надежности машин. Теоретические законы распределения показателей надежности машин. Система сбора и обработки информации о надежности машин. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.
2. После изучения темы: Обеспечение исходного первоначального уровня надежности при конструировании машин. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин. Обеспечение надежности при эксплуатации сельскохозяйственной техники. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности машин.

Студент должен уметь: выявлять направления повышения надежности и качества.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Обеспечение исходного первоначального уровня надежности при конструировании машин.
 2. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин.

3. Обеспечение надежности при эксплуатации сельскохозяйственной техники.

4. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности машин.

3) Подготовиться к устному опросу:

1. Задачи повышения качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.

2. Служба надежности на ремонте предприятия, ее назначение и роль в повышении качества и надежности отремонтированной сельскохозяйственной техники.

3. Продукция, виды продукции, ее свойства и качество, 13- Группы признаков качества продукции.

4. Значение качества и надежности машин в повышении эффективности использования сельскохозяйственной техники.

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин [электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.

2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.

3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.

4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.

5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.

6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.

7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

Раздел 7. Расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники

Цель изучения раздела: Рассмотреть и изучить основные методы расчета показателей надежности сельскохозяйственной техники.

рассмотреть: основные методы расчета показателей надежности сельскохозяйственной техники.

изучить: основные методы расчета показателей надежности сельскохозяйственной техники.

Студент должен знать:

1. До изучения темы: Обеспечение исходного первоначального уровня надежности при конструировании машин. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин. Обеспечение надежности при эксплуатации сельскохозяйственной техники. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности машин.

2. После изучения темы: Общие положения. Расчет количественных показателей безотказности. Расчет количественных показателей долговечности. Расчет количественных показателей ремонтпригодности. Расчет расхода запасных частей.

Студент должен уметь: выполнять расчет показателей надежности сельскохозяйственной техники.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. Цели и задачи прогнозирования надежности машин.
 2. Методы прогнозирования надежности машин.
 3. Методы экспертных оценок.
 4. Методы моделирования.
 5. Статистические методы прогнозирования.
 6. Оценка качества прогнозирования надежности машин.
- 3) Подготовиться к устному опросу:
 1. Порядок расчета остаточного и полного технического ресурса детали.
 2. Порядок расчета остаточного и полного ресурса соединения.
 3. Какими показателями оценивается безотказность объекта? Дайте краткую их характеристику и приведите примеры расчета.
 4. Назовите и дайте определение комплексных показателей надежности машин. Как определяют коэффициенты готовности и технического использования? Приведите примеры расчета.

Рекомендуемая литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Трибологические основы повышения ресурса машин [электронный полный текст] :лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 2.95 МБ.
2. Технологии нанесения защитных и износостойких покрытий повышенной прочности :моногр. / А. Ф. Пузряков [и др.] ;СтГАУ. - Москва : Эко-Пресс, 2013. - 300 с.
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [электронный полный текст] :лаборатор. практикум / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 5,00 МБ.
4. Землянушнова, Н. Ю. Основы производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования :лаборатор. практ. / Н. Ю. Землянушнова, А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк;СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2013. - 108 с.
5. Трибологические основы повышения ресурса машин:лаборатор. практикум [для магистров 110800.68 "Агроинженерия"] / А. Т. Лебедев, Н. Ю. Землянушнова, П. А. Лебедев, А. В. Захарин, Р. В. Павлюк, Р. А. Магомедов, Н. П. Доронина, Н. А. Марьин, М. А. Кобозев ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 120 с.
6. ЭБС «Лань»: Горохов, В.А. Основы экспериментальных исследований и методика их проведения. [Электронный ресурс] — Электрон.дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 655 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/64769> — Загл. с экрана.
7. ЭБС «Znanium»:Кравченко И. Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: Учеб. / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин и др.; Под ред. проф. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 336 с.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Endpoint Security 12.11 - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	189/ИТ Ф	Оснащение: столы -22 шт., стулья -66 шт., персональный компьютер KraftwayCredoKC36, 65 - 1 шт., телевизор "LG" - 1 шт., стол лектора – 1шт., трибуна лектора – 1 шт., микрофон – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
		190/ИТ Ф	Интерактивная доска - 1 шт., установка для э/дуг. напл, станок для балансировки роторов турбокомпрессоров СБРТ-1500, станок для расточки тормозных барабанов грузовых автомобилей, аппарат для газодинамического напыления, электродуговой сверхзвуковой металлизатор, стенд для проверки форсунок, компрессор, нутромер, стенд для диагностики электроприборов, стенд для испытания ТНВД дизельного двигателя с приводом с подкачкой, установка для тестирования и УЗ очистки форсунок, установка ПДТ - 25г, установка электроискрового легирования, эл. двигатель, сварочный аппарат - 1шт, ноутбук dell inspiron, доска учебная, пристенный модуль, стенд для коробки передач, стенд для очистки деталей, пескоструйная камера, верстак - 3 шт., стенд для испытания гидроагрегата, шкаф, вешалка напольная, жалюзи - 3шт., плита разметочная, подставка металлическая, стенд для проверки вакуум., биенермер ПБ-500М
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.
--	--	--------------------------	--

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Повышение качества и надежности машин» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 906).

Автор (ы)

_____ доц. КМиТС, ктн Марьин Николай Александрович

Рецензенты

_____ доцент КМиТС, к.т.н. Грицай Дмитрий Иванович

_____ доцент КМиТС, к.т.н. Высочкина Любовь Игоревна

Рабочая программа дисциплины «Повышение качества и надежности машин» рассмотрена на заседании Кафедра механики и технического сервиса протокол № 16 от 04.03.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Заведующий кафедрой _____ Баганов Николай Анатольевич

Рабочая программа дисциплины «Повышение качества и надежности машин» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 8 от 14.04.2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Руководитель ОП _____