

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Алейник Станислав Николаевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 2022.06.23
Уникальный программный ключ:
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

Инженерный факультет

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

« 23 » июня 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надежность технических систем

Направление подготовки/специальность – 35.03.06 Агроинженерия
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технический сервис в АПК»

Квалификация – бакалавр

Год начала подготовки: 2022

п. Майский, 2022

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Надежность технических систем» направлена на изучение способов повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности и правил проведения испытаний машин на надежность

Цель дисциплины заключается в приобретении знаний по оценке надёжности технических систем, разработке и осуществлению мероприятий по ее повышению, изучение основ теории надёжности машин, оборудования и технических систем,

• 1.2. Задачи:

• изучить основные свойства и оценочные показатели надёжности изделий, технических систем и их элементов, машин, агрегатов, сборочных единиц, деталей; причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации; закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости; закономерности изменения первоначального уровня надежности в процессе эксплуатации; влияние эксплуатационных факторов на реализацию первоначального уровня надежности; методы возобновления уровня надёжности с. х. техники после ресурсных отказов; способы повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности.

• **научиться** обрабатывать информацию по показателям надежности; организовать испытания машин на надёжность; разрабатывать мероприятия по повышению надёжности машин эксплуатируемых в с. х. производстве.

• **организовывать** планирование и проведение испытаний машин на надежность; расчет показателей надежности и оценки надежности машин; проведение работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

«Надежность технических систем» относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07) основной образовательной программы.

2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Математика
	Физика
	Материаловедение и технология конструкционных материалов
	Метрология, стандартизация и сертификация
	Теория механизмов и машин
	Тракторы и автомобили
Требования к предварительной подготовке обучающихся	знать

	<p>устройство автотракторной и сельскохозяйственной техники, основные свойства конструкционных материалов с точки зрения прочности и износостойкости.</p> <p>уметь использовать основные положения статистики и теории вероятности, физики, теоретической механики, деталей машин;</p> <p>владеть методами микрометрирования</p>
--	--

Преподавание дисциплины неразрывно связано с проведением воспитательной работы со студентами. В связи с этим на практических занятиях рассматриваются вопросы, позволяющие раскрыть роль здорового образа жизни, влияние вредных привычек и т.д.

III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	ПК-2.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты проектирования технических систем, использует современные методы проектирования технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	<p>Знать: причины нарушения работоспособности машин в процессе их эксплуатации;</p> <p>Уметь: определять под руководством специалиста более высокой квалификации закономерности изнашивания деталей и методы повышения их износостойкости;</p> <p>Владеть: Навыками по определению технического состояния машин, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования.</p>

		<p>ПК-2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания, диагностирования и ремонта сельскохозяйственной техники</p>	<p>Знать: -методы испытаний отдельных элементов (деталей), сборочных единиц и полнокомплектных машин и оборудования для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; производственные процессы ремонта с.-х. техники, ремонтно-технологического оборудования, оборудования и машин животноводческих комплексов, перерабатывающих предприятий и фермерских хозяйств; - современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов</p> <p>Уметь обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы,</p> <p>Владеть навыками по выбору рационального ремонтно-технологического оборудования</p>
ПК-4	<p>Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>ПК-4.2 Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при планировании механизированных сельскохозяйственных работ обоснованно выбирать материалы и способы их обработки, а также оборудование для обеспечения выполнения операций технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей и узлов</p>	<p>Знать: методики обоснования рациональных способов восстановления деталей, разработки эффективных технологических процессов, выбора эффективного ремонтно-технологического оборудования; определения целесообразности проведения ремонта и условий его выполнения; методы оценки и управления качеством отремонтированных изделий; основные направления повышения надежности деталей, сборочных единиц и машин; организационные основы технического обслуживания и ремонта машин и</p>

			оборудования, материально-технического снабжения; организацию, нормирование и оплату труда; способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.
			Уметь: организовывать техническое обслуживание и ремонт машин; проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса; оценивать качество отремонтированных машин и оборудования; проводить технико-экономическую оценку инженерных решений в с.-х. производстве.
			Владеть: навыками проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования

IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)		
Семестр изучения дисциплины	7	8
Общая трудоемкость, всего, час <i>зачетные единицы</i>	180/5	180/5
1. Контактная работа		
1.1. Контактная аудиторная работа (всего)	77,4	26,9
В том числе:		
Лекции (<i>Лек</i>)	18	4
Лабораторные занятия (<i>Лаб</i>)	18	4
Практические занятия (<i>Пр</i>)	36	6
Установочные занятия (<i>УЗ</i>)		2
Предэкзаменационные консультации (<i>Конс</i>)	2	
Текущие консультации (<i>ТК</i>)	-	7,5
1.2. Промежуточная аттестация		
Зачет (<i>КЗ</i>)	-	
Экзамен (<i>КЭ</i>)	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) (<i>КНKP</i>)	3	3
Выполнение контрольной работы (<i>ККН</i>)		
1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)	18	4
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)		
	84,6	149,1
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	20
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	20	60
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	30	30
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	14,6	29,1
Подготовка к экзамену	10	10

4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
Модуль 1. «Общие сведения о надежности технических систем»	77	10	29	38	74,1	2	5	67,1
1.1 Введение. Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения	15	2	4	9	21,5	0,5	1	20
1.2 Основные свойства надежности	19	2	8	9	14,6	0,5	1	13,1

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа
1.3 Физические основы надежности	20	2	8	10	13,5	0,5	1	12
1.4 Методы расчёта показателей надёжности. Определение интегральных и дифференциальных функций распределения показателей надёжности	22	4	8	10	21,5	0,5	1	20
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	1	-	1		3	-	1	2
Модуль 2. «Применение законов распределения при определении надежности»	79,6	8	25	46,6	89	2	5	82
2.1 Выбор законов распределения показателей надёжности	30,6	2	8	20,6	21,5	0,5	1	20
2.2 Испытания машин на надежность	16	2	6	8	21,5	0,5	1	20
2.3 Надёжность сложных технических систем	18	2	6	10	21,5	0,5	1	20
2.4 Методы повышения надёжности машин и оборудования	14	2	4	8	21,5	0,5	1	20
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	1	-	1		3	-	1	2
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2				-			
<i>Текущие консультации</i>					7,5			
<i>Курсовая работа</i>	3				3			
<i>Установочные занятия</i>	-				2			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,4				0,4			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	77,4	18	54		26,9	4	10	
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	18				4			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	84,6				149,1			
<i>Общая трудоемкость</i>	180				180			

4.3 Содержание дисциплины

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Лекции

Введение. Состояние и перспективы дальнейшего развития агропромышленного комплекса страны, инженерно-технического сервиса. Физическое и моральное старение машин в процессе их эксплуатации. Ремонт машин, как объективная необходимость для поддержания и восстановления работоспособности, ресурса машин и продления срока их службы. Краткий исторический обзор развития ремонтного производства в сельском хозяйстве России и за рубежом. Роль отечественных ученых в развитии науки о надежности и ремонте машин. Научно-технический прогресс и перспективы развития ремонта машин и восстановления изношенных деталей. Фирменный ремонт и ремонт машин в фермерских хозяйствах. Надежность и ремонт машин как наука о причинах нарушения,

поддержании и восстановлении работоспособности и ресурса машин. Цель, задачи и структура дисциплины "Надежность и ремонт машин".

1. Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения. Понятие о качестве и надежности машин.

Роль надежности машин в с.-х. производстве. Изделие, система, элемент, объект. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Понятие о ремонте, ресурсе, наработке. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов: конструктивный, производственный, эксплуатационный, внезапный, постепенный, перемежающийся, независимый, зависимый, явный и скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей групп сложности. Примеры отказов.

2. Основные свойства надежности. Надежность объекта. Структура надежности. Безотказность. Классификация отказов. Долговечность. Ремонтпригодность. Показатели ремонтпригодности. Требования к ремонтпригодности с. х. техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов и деталей от качества хранения. Комплексные показатели надёжности. Оценочные показатели надежности с.-х. техники. Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, экстраполированные, групповые и индивидуальные показатели надежности. Единичные показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа. Единичные показатели долговечности: средние, гамма-процентные ресурсы и сроки службы. Единичные показатели ремонтпригодности: среднее время восстановления, гамма-процентное время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления, удельная суммарная трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания и ремонта. Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности. Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности с.-х. техники.

3. Физические основы надежности машин. Причины нарушения работоспособности машин. Трение и смазка деталей машин. Классификация видов трения и смазки, их характеристики. Понятие об изнашивании и износе. Классификация видов изнашивания и их физическая сущность. Характеристики и закономерности изнашивания. Методы и средства определения износов. Методы снижения интенсивности изнашивания: использование присадок, эффекта безызносности, финишной антифрикционной безабразивной обработки и др. Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Методы повышения усталостной прочности деталей. Другие виды повреждений деталей: ухудшение физико-механических свойств материала деталей, коррозия, накипь и др. Их характеристики, причины возникновения, методы и средства

определения. Методы снижения этих видов повреждений. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин. Допускаемые при ремонте значения износов и повреждений и методы их обоснования.

4. Методы расчёта показателей надёжности. Определение интегральных и дифференциальных функций распределения показателей надёжности. Сбор статистической информации о надёжности с.-х. техники. Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации. Построение статистического ряда, определение среднего значения, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Проверка информации на выпадающие точки. Графическое изображение опытного распределения. Выбор теоретического закона распределения и определение его параметров. Расчет дифференциальной и интегральной функций. Построение графиков этих функций. Оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения по критерию согласия. Доверительные границы рассеивания показателя надёжности. Абсолютная и относительная ошибки расчета. Графические методы обработки информации по показателям надёжности. Методики обработки информации графическими методами при законе нормального распределения и законе распределения Вейбулла. Примеры обработки усеченной информации по показателям надёжности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Примеры обработки информации по долговечности, безотказности машин, анализу износов их деталей. Определение количества ремонтных воздействий и расчет потребности в запасных частях к с.-х. технике на основе анализа ее надёжности.

5 Выбор закона распределения показателей надёжности. Расчет коэффициента вариации и выбор теоретического закона распределения по критериям согласия; построение графиков функции плотности вероятности и распределения; определение доверительных границ рассеивания показателя надёжности и относительной ошибки переноса. Графические методы обработки информации. Методы вероятностной бумаги ЗНР и ЗРВ.

6. Испытания машин на надёжность. Назначение испытаний. Планирование испытаний на надёжность. Рекомендуемые планы испытаний. Порядок расчета объема выборки при проведении испытаний. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Испытания машин на полигонах и МИС. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подбора и коэффициент ускорения и т.д. Способы формирования испытаний и методика пересчёта результатов стендовых испытаний на рядовую эксплуатацию. Прогнозирование показателей надёжности.

7. Надёжность сложных технических систем. Надёжность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, сварных и резьбовых соединений, зубчатых и клиноременных передач, подшипников качения и скольжения, предохранительных муфт. Надёжность сложных систем. Вероятность безотказной работы системы с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.

8. Методы повышения надёжности машин и оборудования. Обеспечение надёжности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и оборудования.

V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зан	Самост. работа			
Всего по дисциплине	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.3	180	18	54	84,6	Курсовая работа, Экзамен	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>						Сумма баллов за модули	31	60
Модуль 1. «Общие сведения о надежности технических систем»	ПК-2.2; ПК-4.3	77	10	29	38			
1.1 Введение. Понятие о качестве и надежности технических систем. Термины и определения		15	2	4	9	устный опрос		
1.2 Свойства надежности		19	2	8	9	устный опрос		
1.3 Физические основы надежности		20	2	8	10	устный опрос		
1.4 Методы расчёта показателей надёжности. Определение интегральных и дифференциальных функций распределения показателей надёжности		22	4	8	10	устный опрос		
<i>Итоговое занятие по модулю I</i>		1	-	1	0	устный опрос, тестирование	15	30
Модуль 2. «Применение законов распределения при определении надежности»	ПК-2.1; ПК-2,2; ПК-4..3	79,6	8	25	46,6			
2.1 Выбор законов распределения показателей надёжности		30,6	2	8	20,6	устный опрос		
2.2 Испытания машин на надежность		16	2	6	8	устный опрос		
2.3 Надёжность сложных технических систем		18	2	6	10	устный опрос		
2.4 Методы повышения надёжности машин и оборудования		14	2	4	8	устный опрос		

№ п/п Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зан	Самост. работа			
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>		1	-	1	0	тестирование, курсовая работа	16	30
<i>II. Творческий рейтинг</i>							2	5
<i>III. Рейтинг личностных качеств</i>							3	10
<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>							+	+
<i>V. Промежуточная аттестация</i>						Курсовая работа, Экзамен	15	25

5.2. Оценка знаний студента

5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена.	25

	Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам,

которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература

1. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учебное пособие / В.П. Долгин, А.О. Харченко. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 167 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-9558-0430-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081907> (дата обращения: 12.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Пучин Е.А. Надежность технических систем. /Е.А.Пучин, О.Н. Дидманидзе, П.П. Лезин, Е.А. Лисунов, И.Н. Кравченко. – М.: УМЦ «Триада», 2005. - 353 с.

3. Стребков С.В. Оценка качества сельскохозяйственной техники по показателям надежности: учебное пособие для решения задач по дисциплине «Надежность технических систем» при подготовке студентов по специальностям 110301 - «Механизация сельского хозяйства» 110304 - «Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» /С. В. Стребков, Сахнов А.В. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – 48 с.

4. Стребков С.В. Обработка информации при анализе состояния деталей по результатам микрометрирования статистическими методами: учебное пособие для выполнения расчетно-графического задания №1 /С.В.Стребков, А.В. Сахнов. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2011. – 38 с.

5. Стребков, С.В. Ресурсная оценка качества ремонта машин и агрегатов: учебное пособие по выполнению расчетно-графического задания №2 для подготовки студентов по специальности 110304 - Технология обслуживания и ремонта машин в АПК. /С. В. Стребков, Сахнов А.В. – Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2012. – 24 с.

6. Пучин Е.А. Надежность технических систем. /Е.А.Пучин, О.Н. Дидманидзе, П.П. Лезин, Е.А. Лисунов, И.Н. Кравченко. – М.: УМЦ «Триада», 2005. - 353 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Стребков С.В. Технология ремонта машин : учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917; ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

2. М.И. Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г. Ширай. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник/ КГАУ. – Краснодар, 2002. –с. 944.

3. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. /В. В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В. Н. Попов, В. Ф. Карпенко. – М.: Колос, 2000Ремонт машин. / Под ред. В. В. Курчаткина. -М.: Колос, 2000.Ремонт машин. / Под ред. Н. Ф. Тельнова. - М.: Агропромиздат, 1992.
4. И. С. Серий, Л.И. Смелов, В. Е. Черкун. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин. -М.: Агропромиздат,1991.
5. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами. - М.: ГОСНИТИ, 1993.
6. М.А. Авдеев и др. Технология ремонта машин и оборудования. - М.: Агропромиздат, 1986.
7. А. Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.П. Лялякин. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. -М.: Информагротех, 1995.
8. В.Я.Сковородин, Л. В. Тишкин. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. - Л.: Лениздат, 1983.
9. К.А. Ачкасов. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1984.
10. С.В. Стребков. Основы надежности сельскохозяйственной техники. -Белгород: БСХИ, 1992.
11. С.В. Стребков. Расчет показателей надежности статистическими методами. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. -Белгород: БСХИ, 1994.
12. С.В. Стребков. Методические указания к расчетно-графической работе №1. -Белгород: БСХИ, 1991.
13. С.В. Стребков. Методические указания к расчетно-графической работе №2. -Белгород: БСХИ, 1992.
14. С.В. Стребков. Справочные таблицы к расчетно-графическим работам. - Белгород: БСХИ, 1991.
15. С.В. Стребков. Ремонт цилиндров и гильз двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
16. С.В. Стребков. Ремонт коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
17. С.В. Стребков. Ремонт шатунно-поршневого комплекта двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
18. С.В. Стребков. Ремонт газораспределительной группы двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
19. С.В. Стребков. Ремонт газораспределительной группы двигателей внутреннего сгорания автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.,

20. С.В. Стребков. Ремонт топливной аппаратуры автотракторных дизелей. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
21. С.В. Стребков. Основы организации технического сервиса и проектирование ремонтно-обслуживающей базы агропредприятий. /Методические указания по изучению дисциплины и выполнению курсового проекта для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
22. С.В. Стребков. Очистка машин, агрегатов и деталей автотракторной техники при ремонте. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
23. С.В. Стребков. Процесс ремонта машин. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
24. С.В. Стребков. Правила приема в ремонт и выдачи автотракторной техники. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
25. Стребков С.В. Оценка качества сельскохозяйственной техники по показателям надежности. /С.В.Стребков, В.П.Ветров. –Белгород: Изд-во белгородской ГСХА, 2006. -65 с.
26. Новиков В.С. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей. /В.С. Новиков, В.А. Очковский. :Методические указания по курсовому проектированию. –М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2003. -52 с.
27. Юдин М.И. Методика календарного планирования технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. /Методические указания. – Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -18 с.
28. Павленко А.Г. Расчет потребности ремонтного предприятия в технологическом оборудовании. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -22 с.
29. Янчин Ю.Д. Методика расчета численности производственных рабочих и персонала ремонтного предприятия. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -10 с.
30. Янчин Ю.Д. Методика расчета площадей ремонтного предприятия. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -6 с.
31. Юдин М.И. Методические указания на проектирование системы внутрицехового транспорта ремонтного предприятия. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -22 с.
32. Сидашенко А.И. Практикум по ремонту машин. /А.И. Сидашенко, А.А. Науменко, В.К. Аветисян, В.А. Батковский, Н.И. Глазьев и др. – Харьков: Прапор, 1993. 328 с.
33. Журналы: «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Тракторы и сельскохозяйственные машины», «Техника в сельском хозяйстве», «Восстановление и ремонт машин» и др.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Стребков С.В. Процесс ремонта машин / Методические рекомендации к проведению занятий по надежности и ремонту машин, Белгород, изд-во Белгородской ГСХА, 2002.
2. Сахнов А. В. Лабораторный практикум по технологии ремонта машин / А. В. Сахнов: – Белгород : Изд-во Белгородской ГСХА, 2010. – 87 с.
3. Стребков С.В. Разработка технологических процессов восстановления изношенных деталей при курсовом и дипломном проектировании // Учебное пособие по дисциплине «Технология ремонта машин» для направления подготовки дипломированного специалиста 110800.62 «Агроинженерия» / С.В. Стребков, А.В. Сахнов, Белгород.: изд-во Белгородской ГСХА, 2011, 80 с.
4. УМК по дисциплине – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторно-практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ –
Режим доступа: <http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
http://elibrary.ru/defaultx.asp	Всероссийский институт научной и технической информации
http://www2.viniti.ru	Научная электронная библиотека
http://www.fasi.gov.ru/	Федеральное агентство по науке и инновациям.
http://www.mcx.ru/	Министерство сельского хозяйства РФ
http://www.agro.ru/news/main.aspx	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
http://www.iqlib.ru/	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
http://www.scirus.com/	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
http://www.scintific.narod.ru/	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
http://www.ras.ru/	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
http://nature.web.ru/	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.

http://www.extech.ru/librарy/spravo/grnti/	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
http://www.cnsnb.ru/	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
http://www.agroportal.ru	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.edu.ru	Российское образование. Федеральный портал
http://n-t.ru/	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
http://www.nauki-online.ru/	Науки, научные исследования и современные технологии
http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
http://lib.belgau.edu.ru	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
http://ebs.rgazu.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
http://znanium.com/	ЭБС «ZNANIUM.COM»
http://e.lanbook.com/books/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.garant.ru/	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
http://www.consultant.ru	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
http://www2.viniti.ru/	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
http://window.edu.ru/catalog/	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 806.	Специализированная мебель на 48 посадочных мест;

	<p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна, доска настенная маркерная;</p> <p>Проектор EPSON EB-X41;</p> <p>Сетевой фильтр, 3м;</p> <p>Комплект плакатов.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.807	<p>Специализированная мебель на 24 посадочных места;</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска настенная маркерная;</p> <p>Комплект плакатов.</p>
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<p>Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф.</p> <p>Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУ BROTHER (принтер, сканер, ксерокс).</p>

7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №806	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.807	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022</p>

<p>Аудитория для курсового проектирования №810</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС Консультант-Плюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acadm Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acadm. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №963/2021 от 23.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии – 28.12.2022</p>

7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).