

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.09.2022 13:24:02

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b7348086ab6255891f288f013a1751faa

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени В.Я. ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан инженерного факультета,

к.т.н., профессор

/Стребков С.В./

« 28 »

05

2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
НАДЕЖНОСТЬ И РЕМОНТ МАШИН**

Специальность 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Техническая эксплуатация сельскохозяйственной техники и оборудования

Квалификация Бакалавр

Год начала подготовки – 2022

п. Майский 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 06.04.2021 № 245;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 2 сентября 2020 года № 555н.
- 

Составители:

профессор кафедры технического сервиса в АПК, канд. техн. наук

Стребков Сергей Васильевич

доцент кафедры технического сервиса в АПК, канд. техн. наук

Сахнов Андрей Васильевич

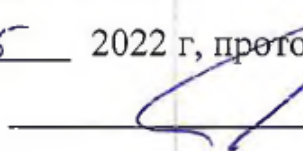
доцент кафедры технического сервиса в АПК, канд. техн. наук

Ковалёв Сергей Владимирович

Рассмотрена на заседании кафедры «Технический сервис в АПК»

«17» 05 2022 г, протокол № 02/1-22

Зав. кафедрой

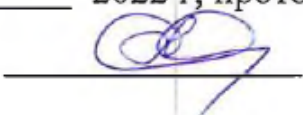


Бондарев А.В.

Согласована с выпускающей кафедрой машин и оборудования в агробизнесе

«19» 05 2022 г, протокол № 9-01/22

Зав. кафедрой



Макаренко А.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Казаков К.В.

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель дисциплины** - освоение и практическое использование теоретических основ надежности и ремонта машин при выполнении профессионально-педагогической деятельности.

**1.2. Задачи:** Изучить оценочные показатели надежности автотракторной и сельскохозяйственной техники;

Изучить современные технологические процессы восстановления деталей,

Научить управлять педагогическим процессом и выбирать рациональные методы ремонта машин и оборудования,

освоить методы поддержания и восстановления работоспособности и ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина надежность и ремонт машин относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.07) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	Введение в профессиональную деятельность
	Материаловедение и технология конструкционных материалов
	Теория механизмов и машин
	Эксплуатация машинно-тракторного парка
	Тракторы и автомобили
	Детали машин и основы конструирования
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать</b> устройство автотракторной и сельскохозяйственной техники, основные свойства конструкционных материалов с точки зрения прочности и износостойкости. <b>уметь</b> использовать основные положения статистики и теории вероятности, физики, теоретической механики, деталей машин; <b>владеть</b> методами микрометрирования.

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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

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 технической эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<p><b>Знать:</b> руководящие и нормативные документы по организации и технологии диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машинно-тракторного парка, автомобильного транспорта, оборудования животноводческих ферм и перерабатывающих предприятий;</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать оценочные показатели надежности по результатам испытаний; выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации технического обслуживания и ремонта в с.-х. предприятиях;</p>
		ПК-2.2 Производит расчеты при проектировании и эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<p><b>Знать:</b> -передовой отечественный и зарубежный опыт диагностирования, технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; - теоретические основы надежности и ремонта машин; причины нарушения работоспособности машин, физические основы надежности машин; -основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин; -оценочные показатели надежности с.-х. техники;</p> <p><b>Уметь</b> выполнять основные операции диагностирования, технического обслуживания, ремонта и хранения машин; определять предельное состояние, остаточный ресурс детали, сборочной единицы, агрегата и машины;</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками проектирования участков и подразделений предприятий</p>

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
			технического сервиса.
ПК-4	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполнения работ при монтаже, наладке, эксплуатации машин и установок в сельскохозяйственном производстве	<p>ПК-4.2 Демонстрирует умение пользоваться техническими средствами измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p>ПК-4.3 Способен обеспечить эксплуатацию сельскохозяйственной техники и оборудования с применением современных технологий</p>	<p><b>Знать:</b> -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><b>Уметь</b> обосновывать необходимость восстановления или ремонта деталей, выбирать рациональные способы их восстановления, разрабатывать эффективные технологические процессы,</p> <p><b>Владеть</b> навыками по выбору рационального ремонтно-технологического оборудования</p> <p><b>Знать:</b> 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 оборудования, материально-технического снабжения; организацию, нормирование и оплату</p>

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
			<p>труда; способы механизации и автоматизации технологических процессов и правила безопасной работы; основы проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.</p> <p><b>Уметь:</b> 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.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения работ по определению технического состояния, проведения основных операций технического обслуживания и ремонта машин и оборудования</p>

#### 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
Формы обучения (вносятся данные по реализуемым формам)	Очная
Семестр изучения дисциплины	8
Общая трудоемкость, всего, час <i>зачетные единицы</i>	216/6
<b>1. Контактная работа</b>	
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>109,4</b>
В том числе:	
Лекции ( <i>Лек</i> )	32
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	32
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	36
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2

Текущие консультации (ТК)	-
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	
Зачет (КЗ)	-
Экзамен (КЭ)	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) (КНKP)	3
Выполнение контрольной работы (ККН)	
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>8</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>98,6</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	15
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	25
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	44
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата (контрольной работы)	17,6
Подготовка к экзамену	10

#### 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
		Всего	Лекции	лаборно-практич. занятия	Самостоятельная работа
<b>1</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Модуль 1. Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</b>		<b>50</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>17</b>
1.1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин	6	2	-	4
1.2	Оценочные показатели надежности с.-х. техники	6	2	2	2
1.3	Физические основы надежности машин	6	2	2	2
1.4	Методы определения показателей надежности	22	2	16	4
1.5	Надежность сложных систем	9	2	2	5
Итоговое занятие по темам модуля 1		1		1	
<b>Модуль 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>		<b>17,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9,6</b>
2.1	Основные понятия и определения	10,6	2	2	6,6
	Приемка объектов в ремонт и их хранение				
	Очистка объектов ремонта				
	Разборка машин и агрегатов				
2.2	Дефектация деталей	6	2	2	2
	Комплектование деталей				
	Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц				
	Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта				
	Окраска и антикоррозионная обработка машин				
Итоговое занятие по темам модуля 2		1			1
<b>Модуль 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений</b>		<b>30</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>11</b>

№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
		Всего	Лекции	торно-практич. занятия	Самостоятельная работа
3.1	Основные понятия и классификация способов восстановления	14	2	8	4
	Восстановление деталей слесарно-механическими способами				
	Восстановление деталей пластическим деформированием				
	Восстановление деталей сваркой и наплавкой				
3.2	Восстановление деталей напылением	8	2	2	4
	Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями				
	Применение полимерных материалов при ремонте машин				
	Применение пайки при ремонте машин				
3.3	Восстановление деталей машин химико-термической обработкой	7	2	2	3
	Другие способы восстановления деталей				
	Упрочнение восстановленных деталей машин				
	Особенности механической обработки восстановленных деталей				
	Технологии восстановления типовых деталей				
Итоговое занятие по темам модуля 3		1		1	
<b>Модуль 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
4.1	Ремонт двигателей	8	2	2	4
	Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин				
	Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники				
4.2	Ремонт сельскохозяйственных машин	8	2	2	4
	Ремонт топливной аппаратуры двигателей				
	Ремонт агрегатов гидросистем				
4.3	Ремонт автотракторного электрооборудования	6	2	2	2
	Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции				
	Проектирование технологических процессов ремонта машин				
Итоговое занятие по темам модуля 4		2			2
<b>Модуль 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</b>		<b>81</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>45</b>
5.1	Принципы, методы и формы организации ремонтного производства	10	2	2	6



№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час			
		Всего	Лекции	торно-практич. занятия	Самостоятельная работа
5.2	Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия	10	2	2	6
5.3	Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия	19	1	10	8
5.4	Компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия	14	1	3	10
5.5	Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях	9	1	2	6
5.6	Основы организации материально-технического снабжения	7	1	2	4
5.7	Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия	7	1	2	4
5.8	Показатели качества и методы их определения	4	1	2	1
	Управление качеством ремонта машин				
	Испытание сельскохозяйственной техники на надежность				
	Основные направления повышения надежности				
Итоговое занятие по темам модуля 5		1		1	
<i>Предэкзаменационные консультации</i>		2			
<i>Текущие консультации</i>		-			
<i>Установочные занятия</i>		-			
<i>Курсовая работа</i>		3			
<i>Промежуточная аттестация</i>		0,4			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>		109,4	32	68	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>		8			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>		98,6			
<i>Общая трудоемкость</i>		216			

### 4.3 Содержание дисциплины

<b>Модуль 1. Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</b>	
1.1	<b>1.1 Введение. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин.</b> 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, зави-

	<p>симый, явный и скрытый, ресурсный, первой, второй и третьей групп сложности. Примеры отказов. Долговечность. Различие между безотказностью и долговечностью. Ремонтпригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность: контролепригодность, доступность, легкосъемность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Требования к ремонтпригодности с.-х. техники. Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.</p>
1.2	<p><b>1.2 Оценочные показатели надежности с.-х. техники.</b> 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.</p>
1.3	<p><b>1.3 Физические основы надежности машин.</b> 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.</p>
1.4	<p><b>1.4 Методы определения показателей надежности.</b> Сбор статистической информации о надежности 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 надежности. Абсолютная и относительная ошибки расчета. Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методики обработки информации графическими методами при законе нормального распределения и законе распределения Вейбулла. Примеры обработки усеченной информации по показателям надежности. Особенности обработки многократно усеченной информации. Примеры обработки информации по долговечности, безотказности машин, анализу</p>

	износов их деталей. Определение количества ремонтных воздействий и расчет потребности в запасных частях к с.-х. технике на основе анализа ее надежности.
1.5	<b>1.5 Надежность сложных систем.</b> Надежность типовых элементов машин: валов, соединений с натягом, сварных и резьбовых соединений, зубчатых и клиноременных передач, подшипников качения и скольжения, предохранительных муфт. Надежность сложных систем. Вероятность безотказной работы системы с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Резервирование.
Итоговое занятие по темам модуля 1	
<b>Модуль 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования</b>	
2.1	<b>2.1 Основные понятия и определения.</b> Понятие о производственном и технологическом процессах. Конструктивно-сборочные элементы машин. Общая схема и особенности технологического процесса ремонта машин по сравнению с их изготовлением. Техническая документация на ремонт машин.
	<b>2.2 Приемка объектов в ремонт и их хранение.</b> Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание. Приемка объектов и ремонт. Технические требования на приемку машин в ремонт. Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта.
	<b>2.3 Очистка объектов ремонта.</b> Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристик загрязнений. Сущность очистки от различных загрязнений. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих средств, кислотных и щелочных растворов, синтетических моющих средств и др. Классификация способов очистки. Подготовка машин к восстановлению поврежденных лакокрасочных покрытий. Особенности технологических процессов и оборудование для очистки деталей от старых лакокрасочных покрытий, нагара, накипи и продуктов коррозии, очистки молочного оборудования и машин, работающих с ядохимикатами. Интенсификация процессов очистки. Регенерация моющих растворов.
	<b>2.4 Разборка машин и агрегатов.</b> Последовательность разборки машин. Общие правила разборки машин. Способы разборки различных соединений. Особенности разборки при обезличенном и не обезличенном ремонте машин. Технологическое оборудование, оснастка и инструмент для разборки.
2.2	<b>2.5 Дефектация деталей.</b> Понятие о дефектации и составление ведомости дефектов. Требования на дефектацию деталей. Способы определения технического состояния деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов (трещин, пор, потери упругости, намагниченности и др.). Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Влияние дефектации на себестоимость и качество ремонта машин.
	<b>2.6 Комплектование деталей.</b> Сущность и задачи комплектования. Методы комплектования деталей. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.
	<b>2.7 Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц.</b> Причины возникновения дисбаланса вращающихся деталей и его влияние на безотказность, и долговечность агрегатов и машин. Назначение, виды балансировки, их сущность и области применения. Технология балансировки различных деталей и сборочных единиц. Особенности балансировки коленчатых валов V-образных двигателей.
	<b>2.8 Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта.</b> Последовательность и общие правила сборки соединений, агрегатов и машин. Особенности сборки подвижных, неподвижных, резьбовых, шпоночных, шлицевых и других соединений. Особенности сборки и регулировки зубчатых, цепных, ременных и других передач. Сборка и регулировка с.-х. машин. Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Интенсификация приработки соединений с использованием специальных присадок, их классификация. Применяемое оборудование, материалы и режимы. Контрольные испытания агрегатов и машин. Назначение и содержание. Влияние технологии сбор-

ки и обкатки на качество ремонта машин.

**2.9 Окраска и антикоррозионная обработка машин.** Назначение и технология окрасочных работ. Подготовка поверхностей к окраске. Способы окраски и сушки лакокрасочных покрытий. Классификация лакокрасочных материалов, особенности их выбора и применения. Достоинства и недостатки. Назначение, классификация и технология нанесения антикоррозионных средств при ремонте машин.

Итоговое занятие по темам модуля 2

### **Модуль 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений**

**3.1 Основные понятия и классификация способов восстановления.** Основные понятия. Роль восстановления деталей в снижении себестоимости и повышении качества ремонта машин. Классификация способов восстановления деталей машин.

**3.2 Восстановление деталей слесарно-механическими способами.** Восстановление соединений регулировкой и перестановкой деталей. Сущность перекомпоновки, методов ремонтных размеров и установки дополнительных ремонтных деталей. Методика расчета ремонтных размеров. Способы крепления дополнительных ремонтных деталей. Основы селективной сборки соединений. Области применения способов, достоинства и недостатки.

**3.3 Восстановление деталей пластическим деформированием.** Сущность пластического деформирования. Классификация способов пластического деформирования. Определение усилия при деформировании. Технология, оборудование и оснастка для пластического деформирования. Сравнительный анализ и области применения способов.

3.1

**3.4 Восстановление деталей сваркой и наплавкой.** Классификация способов сварки и наплавки. Теоретические основы сварочных процессов. Характеристики энергетических источников, зоны термического влияния и т. д. Применение газовой сварки при ремонте машин. Дуговые методы сварки и наплавки. Ручная и механизированная сварка и наплавка в среде защитных газов, под слоем флюса, порошковыми проволоками и т. д. Бездуговые методы нанесения металлов. Электрошлаковая наплавка, индукционная наплавка и заливка жидким металлом. Лазерная наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя. Технология процессов, применяемое оборудование, материалы. Достоинства и недостатки, области применения. Особенности восстановления деталей из малоуглеродистых, углеродистых и легированных сталей, чугуна и сплавов цветных металлов. Контроль качества и пути совершенствования процессов. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.

3.2

**3.5 Восстановление деталей напылением.** Сущность процесса напыления. Классификация способов напыления. Газопламенное, дуговое, высокочастотное, плазменное и детонационное напыление. Сущность процессов, технология, оборудование, материалы, достоинства и недостатки, области применения. Пути обеспечения и повышения сцепляемости покрытий с основой. Методы напыления без оплавления, с одновременным и последующим оплавлением. Контроль качества покрытий.

**3.6 Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями.** Сущность, основные закономерности. Классификация способов химического и электрохимического осаждения материалов. Виды и назначение покрытий. Способы получения химических и электрохимических покрытий. Методы нанесения покрытий. Особенности нанесения различных металлов: хрома, железа, меди, цинка и т.д. Технология, оборудование, материалы, их достоинства и недостатки. Контроль качества и пути совершенствования процессов. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.

**3.7 Применение полимерных материалов при ремонте машин.** Классификация, основные свойства и области применения полимерных материалов при ремонте ма-

	<p>шин. Классификация способов восстановления деталей полимерными материалами и их сущность (литье под давлением, вибрационное, вибровихревое и газопламенное напыление и др.). Технологии заделки трещин и пробоин, восстановления неподвижных соединений и т.д. Технологии склеивания, герметизации неподвижных и подвижных соединений, стопорения резьбы. Восстановление деталей из полимерных материалов. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.</p>
	<p><b>3.8 Применение пайки при ремонте машин.</b> Сущность пайки и области ее применения. Классификация методов пайки. Виды припоев и флюсов, их выбор при пайке черных и цветных металлов. Технологии пайки мягкими и твердыми припоями, применяемое оборудование, инструмент и материалы.</p>
3.3	<p><b>3.9 Восстановление деталей машин химико-термической обработкой.</b> Изменение линейных размеров деталей при химико-термической обработке. Сущность диффузионной металлизации. Методы нанесения покрытий: твердофазный, газофазный, жидкостный, парофазный. Способы нанесения покрытий: контактный и неконтактный из порошков, шликерный, в защитной атмосфере, в тлеющем разряде, в вакууме и др. Классификация покрытий, их физико-механические свойства: твердость, износостойкость и т.д. Технология диффузионной металлизации деталей из черных и цветных металлов и сплавов. Применяемое оборудование, оснастка и материалы. Области применения. Достоинства и недостатки. Пути совершенствования процессов.</p>
	<p><b>3.10 Другие способы восстановления деталей.</b> Заделка трещин фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок и другими способами. Выбор режимов. Применяемое оборудование.</p>
	<p><b>3.11 Упрочнение восстановленных деталей машин.</b> Назначение и классификация способов упрочнения деталей машин. Объемное поверхностное упрочнение. Физические и химические способы. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочнения, пластическое деформирование. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.</p>
	<p><b>3.12 Особенности механической обработки восстановленных деталей.</b> Особенности обработки деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных и восстановленных поверхностей. Выбор и создание установочных баз. Обработка деталей после наплавки, с напыленными и гальваническими покрытиями. Обработка синтетических материалов. Особенности выбора способов и режимов обработки, инструмента, материалов. Перспективные способы и материалы для обработки восстановленных деталей.</p>
	<p><b>3.13 Технологии восстановления типовых деталей.</b> Номенклатура классов и групп деталей машин. Характерные дефекты и способы их устранения у типовых деталей: корпусные детали, валы, коленчатые и распределительные валы, цилиндры и гильзы цилиндров, шатуны, шестерни, клапаны, пружины, резьбовые соединения и другие детали.</p>
Итоговое занятие по темам модуля 3	
	<p><b>Модуль 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</b></p>
4.1	<p><b>4.1 Ремонт двигателей.</b> Влияние износов деталей и соединений двигателя на его технико-экономические показатели. Характерные дефекты, ремонт деталей и сборочных единиц цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма, газораспределительного механизма, смазочной и охлаждающей систем. Особенности комплектования, сборки, регулировки, обкатки и испытания.</p>
	<p><b>4.2 Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии ходовой части автомобилей, тракторов и с.х. машин.</b> Характерные дефекты агрегатов и механизмов. Ремонт агрегатов, сборочных единиц и деталей механизмов сцеплений, коробок передач,</p>

	<p>передних и задних мостов, раздаточных коробок и редукторов, механизмов рулевого управления, подвески, колес, гусениц и т. д. Особенности сборки и регулировки.</p> <p><b>4.3 Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники.</b> Характерные дефекты рам, кабин и элементов оперения. Правка, рихтовка, устранение трещин, удаление поврежденных участков, установка ремонтных деталей и усиливающих элементов, и усиление элементов.</p>
4.2	<p><b>4.5 Ремонт сельскохозяйственных машин.</b> Особенности ремонта уборочных, посевных, почвообрабатывающих машин, техники для внесения удобрений и заготовки кормов и т.д. Характерные дефекты, технология ремонта машин и восстановления основных деталей. Сборка, регулировка, обкатка и испытание после ремонта.</p>
	<p><b>4.6 Ремонт топливной аппаратуры двигателей.</b> Характерные дефекты топливной аппаратуры дизелей. Дефекты топливных насосов высокого давления, подкачивающих помп, форсунок. Их проверка, регулирование, ремонт. Особенности восстановления прецизионных деталей топливной аппаратуры дизелей. Характерные дефекты топливной аппаратуры карбюраторных двигателей. Особенности ремонта карбюраторов, бензонасосов и систем впрыска топлива. Проверка и регулировка после ремонта.</p>
	<p><b>4.7 Ремонт агрегатов гидросистем.</b> Характерные дефекты и технология ремонта деталей и сборочных единиц гидронасосов, гидрораспределителей, силовых цилиндров, гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.</p>
4.3	<p><b>4.8 Ремонт автотракторного электрооборудования.</b> Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.</p>
	<p><b>4.9 Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции.</b> Особенности ремонта теплотехнических систем, систем водоснабжения, микроклимата, навозоудаления, оборудования для приготовления кормов, доильных установок. Поиск и устранение неисправностей, наладка и испытание. Характерные неисправности и отказы в работе холодильных установок, танков-охладителей, пастеризаторов, сепараторов, экструдеров и т.д. Особенности ремонта и испытания.</p>
	<p><b>4.10 Проектирование технологических процессов ремонта машин.</b> Классификация видов технологических процессов ремонта машин и восстановления изношенных деталей (единичный, типовой, групповой). Исходные данные и последовательность разработки технологических процессов. Принципы формирования и разработка технологических маршрутов восстановления деталей и сборочных единиц. Порядок оформления технологической документации. Определение номенклатуры и выбор рационального способа восстановления деталей. Выбор оптимальных режимов и организационных форм производственного процесса.</p>
Итоговое занятие по темам модуля 4	
<b>Модуль 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</b>	
5.1	<p><b>5.1 Принципы, метода и формы организации.</b> Принципы организации: специализация, прямооточность, ритмичность, механизации и т.д. Методы ремонта (обезличенный, не обезличенный, агрегатный). Достоинства и недостатки. Формы организации ремонта: бригадная, бригадно-узловая, поточно-узловая, поточная. Длительность производственного цикла, такт и фронт ремонта.</p>
5.2	<p><b>5.2 Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Виды и периодичность технических воздействий.</p>

	<p>Способы определения количества ремонтно-обслуживающих воздействий: графический, аналитический, вероятностный и др. Расчет объемов работ по ремонту и техническому обслуживанию машин и оборудования. Планирование ремонтно-обслуживающих работ. Методика построения графика загрузки мастерской. Определение производственной программы предприятия. Обоснование целесообразности проектирования и строительства или реконструкции ремонтно-обслуживающего предприятия и выбора места его расположения. Задание на проектирование, порядок разработки и содержание проекта. Стадии проектирования.</p>
5.3	<p><b>5.3 Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Определение общей трудоемкости и распределение ее по видам работ. Режимы работы предприятия и фонды времени. Методика построения графика ремонтного цикла. Определение номенклатуры цехов, участков, отделений. Расчет численности персонала предприятия, технологического оборудования и производственных площадей.</p>
5.4	<p><b>5.4 Компонировка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Особенности планировки основных и вспомогательных участков, цехов, отделений, складских помещений и т.д. Планировочные и компоновочные решения производственного корпуса. Основные строительные требования. Разработка генерального плана предприятия. Основные принципы расчета освещения, вентиляции, отопления. Основные требования по охране труда, противопожарной и экологической безопасности.</p>
5.5	<p><b>5.5 Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях.</b> Задачи и методы нормирования, классификация затрат рабочего времени. Нормирование работ при восстановлении деталей, механической обработке и сборочно-разборочных операциях. Формы оплаты труда. Коллективный подряд, арендные и кооперативные отношения. Порядок планирования и расчета оплаты труда.</p>
5.6	<p><b>5.6 Основы организации материально-технического снабжения.</b> Оборотные средства ремонтно-обслуживающего предприятия, их состав и структура. Определение годовой потребности в узлах обменного фонда, запасных частях, инструменте и материалах. Нормирование, учет и хранение производственных запасов.</p>
5.7	<p><b>5.7 Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия.</b> Определение стоимости основных фондов предприятия. Состав и расчет себестоимости ремонта. Определение цены услуги. Основные абсолютные и относительные технико-экономические показатели ремонтного производства. Их анализ и оценка эффективности работы предприятия.</p>
5.8	<p><b>5.8 Показатели качества и методы их определения.</b> Качество объекта. Классификация показателей качества и их характеристики. Методы определения показателей качества. Оценка уровня качества отремонтированных изделий: по показателям качества; по факторам, характеризующим технологический процесс ремонта и определяющим качество отремонтированных изделий; по показателям дефектности отремонтированных изделий. Характеристика методов.</p>
	<p><b>5.9 Управление качеством ремонта машин.</b> Общие принципы формирования оптимального качества при ремонте машин. Виды и причины брака. Формы, виды и способы технического контроля. Входной контроль запасных частей. Повышение качества ремонта машин формированием необходимых физико-механических свойств восстанавливаемых деталей. Оптимизация надежности технологических процессов. Технико-экономическое обоснование оптимального качества ремонта машины.</p>
	<p><b>5.10 Испытание сельскохозяйственной техники на надежность.</b> Испытание машин на надежность. Особенности испытания с.-х. техники. Назначение испытаний. Планирование испытаний на надежность. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия пододбия, коэффициент ускорения и т.д. Кон-</p>

трольные испытания машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Обработка результатов испытаний и их оценка. Методы и средства диагностирования технического состояния и прогнозирование надежности машин в процессе испытаний и эксплуатации. Организация и проведение испытаний. Оценка достоверности и эффективности прогнозирования.

**5.11 Основные направления повышения надежности.** Методы повышения надежности машин при проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте. Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности с.-х. техники.

## 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 (дневная 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	Лаб.-практ.зан.	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-4.2; ПК-4.3	<b>216</b>	<b>32</b>	<b>68</b>	<b>98,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. Введение. Надежность и теоретические основы ремонта машин</b>		ПК-2.1	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	Устный опрос	<b>7</b>	<b>10</b>
1.1	Введение. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин		6	2	-	4	Устный опрос		
1.2	Оценочные показатели надежности с.-х. техники		6	2	2	2	Устный опрос		
1.3	Физические основы надежности машин		6	2	2	2	Устный опрос		
1.4	Методы определения показателей надежности		22	2	16	4	Устный опрос		
1.5	Надежность сложных систем		9	2	2	5	Устный опрос		
Итоговое занятие по темам модуля 1			1		1		Устный опрос		
<b>Модуль 2. Производственный процесс ремонта машин и оборуд-</b>		ПК-4.2	<b>17,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>9,6</b>	Устный опрос	<b>6</b>	<b>15</b>



№ 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			
<b>дования</b>									
2.1	Основные понятия и определения		10,6	2	2	6,6	Устный опрос	6	15
	Приемка объектов в ремонт и их хранение								
	Очистка объектов ремонта								
	Разборка машин и агрегатов								
2.2	Дефектация деталей		6	2	2	2	Устный опрос		
	Комплектование деталей								
	Балансировка восстановленных деталей и сборочных единиц								
	Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта								
	Окраска и антикоррозионная обработка машин								
Итоговое занятие по темам модуля 2				1		1	Устный опрос		
<b>Модуль 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений</b>		<b>ПК-2.2</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	Устный опрос	<b>6</b>	<b>15</b>
3.1	Основные понятия и классификация способов восстановления		14	2	8	4	Устный опрос		
	Восстановление деталей слесарно-механическими способами								
	Восстановление деталей пластическим деформированием								
	Восстановление деталей сваркой и наплавкой								
3.2	Восстановление деталей напылением		8	2	2	4	Устный опрос		
	Восстановление деталей гальваническими и химическими покрытиями								
	Применение полимерных материалов при ремонте машин								
	Применение пайки при ремонте машин								
3.3	Восстановление деталей машин химико-термической об-		7	2	2	3	Устный опрос		

шин химико-термической об-

№ 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			
	работкой								
	Другие способы восстановления деталей								
	Упрочнение восстановленных деталей машин								
	Особенности механической обработки восстановленных деталей								
	Технологии восстановления типовых деталей								
	Итоговое занятие по темам модуля 3		1		1		Устный опрос		
<b>Модуль 4. Ремонт типовых сборочных единиц, агрегатов и машин</b>		ПК-4.3	24	6	6	12	Устный опрос, Тестовый контроль	6	10
4.1	Ремонт двигателей								
	Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и с.-х. машин		8	2	2	4	Устный опрос		
	Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники								
4.2	Ремонт сельскохозяйственных машин								
	Ремонт топливной аппаратуры двигателей		8	2	2	4	Устный опрос		
	Ремонт агрегатов гидросистем								
4.3	Ремонт автотракторного электрооборудования								
	Ремонт оборудования животноводческих ферм								
	и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции		6	2	2	2	Устный опрос		
	Проектирование технологических процессов ремонта машин								
	Итоговое занятие по темам модуля 4		2			2	Тестовый контроль		
<b>Модуль 5. Основы организации</b>		ПК-2.1;	81	10	26	45	Устный	6	10

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоем- кость	Лекции	Лаб.-практ.зан.	Самост. работа			
<b>ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий. Управление качеством ремонта и надежностью машин</b>		<b>ПК-2.2, ПК-4.2; ПК-4.3</b>					<b>опрос, Тестовый контроль</b>		
5.1	Принципы, методы и формы организации ремонтного производства		10	2	2	6	Устный опрос		
5.2	Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия		10	2	2	6	Устный опрос		
5.3	Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия		19	1	10	8	Устный опрос		
5.4	Компоновка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия		14	1	3	10	Устный опрос		
5.5	Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях		9	1	2	6	Устный опрос		
5.6	Основы организации материально-технического снабжения		7	1	2	4	Устный опрос		
5.7	Технико-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия		7	1	2	4	Устный опрос		
5.8	Показатели качества и методы их определения		4	1	2	1	Устный опрос		
	Управление качеством ремонта машин								
	Испытание сельскохозяйственной техники на надежность								
	Основные направления повышения надежности								
Итоговое занятие по темам модуля 5			1		1		Тестовый контроль		
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных</b>								<b>3</b>	<b>10</b>

№ 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>качеств</i>								
	<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>						+	+	
	<i>V. Промежуточная аттестация</i>					<i>Экзамен</i>	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. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

тинг		
------	--	--

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. Стребков С.В. Технология ремонта машин : учебное пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. – Белгород: Издательство Белгородский ГАУ, 2016. - 187 с.
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. 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](http://www.dx.doi.org/10.12737/21917); ISBN: 978-5-16-012288-5; ISBN-online: 978-5-16-105182-5

### 6.2. Дополнительная литература

4. М.И. Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г. Ширай. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: Учебник/ КГАУ. – Краснодар, 2002. –с. 944.
5. Технический сервис машин сельскохозяйственного назначения. /В. В. Варнаков, В.В. Стрельцов, В. Н. Попов, В. Ф. Карпенко. – М.: Колос, 2000. Ремонт машин. / Под ред. В. В. Курчаткина. -М: Колос, 2000. Ремонт машин. / Под ред. Н. Ф. Тельнова. - М.: Агропромиздат, 1992.
6. И. С. Серий, Л.И. Смелов, В. Е. Черкун. Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин. -М.: Агропромиздат, 1991.
7. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами. - М.: ГОСНИТИ, 1993.
8. М.А. Авдеев и др. Технология ремонта машин и оборудования. - М.: Агропромиздат, 1986.
9. А. Н. Батищев, И.Г. Голубев, В.П. Лялякин. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. -М.: Информагротех, 1995.
10. В.Я.Сковородин, Л. В. Тишкин. Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. - Л.: Лениздат, 1983.
11. К.А. Ачкасов. Прогрессивные способы ремонта сельскохозяйственной техники. М.: Колос, 1984.
12. С.В. Стребков. Основы надежности сельскохозяйственной техники. - Белгород: БСХИ, 1992.
13. С.В. Стребков. Расчет показателей надежности статистическими методами. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. - Белгород: БСХИ, 1994.
14. С.В. Стребков. Методические указания к расчетно-графической работе №1. -Белгород: БСХИ, 1991.
15. С.В. Стребков. Методические указания к расчетно-графической работе №2. -Белгород: БСХИ, 1992.

16. С.В. Стребков. Справочные таблицы к расчетно-графическим работам. - Белгород: БСХИ, 1991.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.,
22. С.В. Стребков. Ремонт топливной аппаратуры автотракторных дизелей. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2001.
23. 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.
24. 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.
25. С.В. Стребков. Процесс ремонта машин. /Методические указания к лабораторной работе для студентов инженерного факультета. –Белгород.: Изд-во БГСХА, 2002.
26. 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.
27. Стребков С.В. Оценка качества сельскохозяйственной техники по показателям надежности. /С.В.Стребков, В.П.Ветров. –Белгород: Изд-во белгородской ГСХА, 2006. -65 с.
28. 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.

29. Юдин М.И. Методика календарного планирования технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. /Методические указания. – Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -18 с.
30. Павленко А.Г. Расчет потребности ремонтного предприятия в технологическом оборудовании. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -22 с.
31. Янчин Ю.Д. Методика расчета численности производственных рабочих и персонала ремонтного предприятия. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -10 с.
32. Янчин Ю.Д. Методика расчета площадей ремонтного предприятия. /Методические указания. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -6 с.
33. Юдин М.И. Методические указания на проектирование системы внутрицехового транспорта ремонтного предприятия. –Краснодар: Изд-во Краснодарского СХИ, 1986. -22 с.
34. 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.
35. 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 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/mehanizatsiya.php>

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

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www2.viniti.ru">http://www2.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал

<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	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; Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна, доска настенная маркерная; Проектор EPSON EB-X41; Сетевой фильтр, 3м; Комплект плакатов.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.807	Специализированная мебель на 24 посадочных места; Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска настенная маркерная; Комплект плакатов.
Аудитория для курсового проектирования №810	Специализированная мебель на 15 посадочных мест; Рабочее место преподавателя: стол, стул, доска настенная маркерная; Компьютер в сборе ООО "СофтСервис" внешняя ви-деокарта (15 шт). Имеется сис-

	тема видеонаблюдения
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУBROTHER (принтер, сканер, ксерокс).

## 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	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL 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
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №.807	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL 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
Аудитория для курсового проектирования №810	- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Kaspersky Endpoint Security (Договор №963/2021 от 23.12.2021. Срок действия до 28.12.2022)

## 7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 5547эбс/118 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 10.12.2021;
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», договор №74 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 08.10.2021;
- 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 асси-

стента, 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).