

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

«01» сентября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.09 «Надежность и ремонт машин» для направления 35.03.06
Агроинженерия, профиль «Технические системы в агробизнесе» – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:
к.т.н., доцент Булыгин Н.Н.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 года № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015 г, регистрационный номер №39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол № 010120-02 от 01.09.2022 г.).

Заведующий кафедрой _____  **В.Г. Козлов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №01 от 01.09.2022 г).

Председатель методической комиссии _____  **О.М. Костиков**

Рецензент инженер ООО «Гварта-Агро» г. Воронежа **А.В. Пивнев**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются: теоретические основы ремонта машин; физические основы надёжности машин, методы определения показателей надёжности, методы восстановления посадок соединений; производственный процесс ремонта машин и оборудования; технологические процессы восстановления деталей пластическим деформированием, сваркой, пайкой, наплавкой, напылением, гальваническими покрытиями, ремонт полимерными материалами и другими способами, восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц, проектирование технологических процессов; основы организации ремонта машин и проектирование ремонтно-обслуживающих предприятий, прогнозирование ресурсного обеспечения ремонта машин.

Цель изучения дисциплины состоит в освоении методов, способов, технологий и средств поддержания и восстановления работоспособности и ресурса машин.

Задачи дисциплины – изучение теоретических основ надёжности и ремонта машин, современных технологических процессов восстановления деталей, рациональных методов ремонта машин и оборудования.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.09 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиля «Технические системы в агробизнесе».

Данный курс относится к дисциплинам вариативной части блока «Дисциплины».

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

Таблица 1 – Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенции		Планируемые результаты обучения
код	название	
ОПК-5	способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надёжность детали	<ul style="list-style-type: none"> - знать закономерности изнашивания деталей, методы повышения их износостойкости . - уметь оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов. - иметь навыки и /или опыт деятельности: выбора материалов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию.
ОПК-6	способностью проводить и оценивать результаты измерений	<ul style="list-style-type: none"> - знать основные свойства и оценочные показатели надёжности сборочных единиц, деталей. - уметь рассчитывать оценочные показатели надёжности по результатам испытаний.

		- иметь навыки и /или опыт деятельности: определения показателей работоспособности и оптимальной долговечности элементов технических систем и машин в целом.
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	- знать производственные процессы ремонта с.-х. техники; современные технологические процессы восстановления деталей и соединений машин, ремонта сборочных единиц и агрегатов; - уметь выявлять, анализировать причины и устранять неисправности и отказы; проводить дефектацию типовых деталей, обоснованно выбирать способы их восстановления; проектировать производственные подразделения предприятий технического сервиса. - иметь навыки и /или опыт деятельности: выполнения основных операций ремонта машин и агрегатов.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов		всего часов
		7 семестр	8 семестр	
Общая трудоёмкость дисциплины	5/180	2/72	3/108	5/180
Общая контактная работа*	71,9	40,65	31,25	71,9
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	108,1	67,35	40,75	156,75
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	69	30,5	28,5	20,5
лекции	32	14	18	8
практические занятия				
лабораторные работы	36	26	10	12
групповые консультации	1	0,5	0,5	0,5

Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	69,275	58,5	10,775	91,975
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.				
защита контрольной работы				
защита расчетно-графической работы				
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.				
выполнение контрольной работы				
выполнение расчетно-графической работы				
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	2,9	0,15	2,75	2,75
курсовая работа				
курсовой проект	2,5		2,5	2,5
зачет	0,15	0,15		
экзамен	0,25		0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	38,825	8,85	29,975	64,775
выполнение курсового проекта	12,225		12,225	47,025
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	8,85	8,85		
подготовка к экзамену	17,75		17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	зачёт, курсовой проект, экзамен,	зачет	курсовой проект, экзамен	курсовой проект, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

Таблица 3 – Раздел дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения					
1.	Надёжность и теоретические основы ремонта машин	8	-	4	11
2.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	4	-	8	13
3.	Технологические процессы восстановления деталей	4	-	14	13
4.	Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин	4	-	20	12
5.	Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-технических предприятий	10	-	-	10
6.	Управление качеством ремонта и надёжностью машин	2	-	-	10,275

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
заочная форма обучения					
1.	Надёжность и теоретические основы ремонта машин	2	-	2	17
2.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	4	-	-	17
3.	Технологические процессы восстановления деталей	-	-	6	17
4.	Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин	-	-	4	17
5.	Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-технических предприятий	2	-	-	17
6.	Управление качеством ремонта и надёжностью машин	-	-	-	6,975

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Надежность и теоретические основы ремонта машин.

1.1. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин. Понятие о качестве и надежности машин. Роль надежности в с.-х. производстве. Изделие, система, элемент, объект. Физические основы надёжности. Внутренние и внешние факторы снижающие надёжность. Техническое состояние объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Переход объекта из одного технического состояния в другое. Понятие о дефекте, неисправности, отказе. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, ремонтные и неремонтные 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.

Долговечность. Ремонтпригодность. Свойства объекта, характеризующие ремонтпригодность: контролепригодность, доступность, легкосъёмность, блочность, взаимозаменяемость, восстанавливаемость. Требования к ремонтпригодности сельскохозяйственной техники.

Сохраняемость. Зависимость ресурса машин, агрегатов, деталей от качества хранения.

1.2. Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники. Единичные и комплексные, расчетные, экспериментальные, экспонированные, 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, трудоемкость восстановления, объединенная удельная трудоемкость технического обслуживания интенсивность восстановления, средняя трудоемкость восстановления. Единичные показатели сохраняемости: средний и гамма-процентный сроки сохраняемости. Комплексные показатели надежности: коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования. Примеры единичных и комплексных нормативных и фактических показателей надежности сельскохозяйственной техники.

1.3. 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.

Усталостное разрушение деталей машин. Сущность и закономерности этого вида разрушения. Методы повышения усталостной прочности деталей. Коррозия металлов. Химическая, элек-

трохимическая теории коррозии. Способы борьбы с коррозией. Изнашивание и повреждение деталей машин как случайные процессы. Предельные значения износов и повреждений. Критерии и методы обоснования предельного состояния деталей, соединений, агрегатов и машин.

1.4. Методы определения показателей надежности. Сбор статистической информации о надежности сельскохозяйственной техники. Полная, усеченная и многократно усеченная информации. Методика обработки полной информации, построение статистического ряда, определение среднего значения, среднеквадратического 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 ошибка расчета.

Графические методы обработки информации по показателям надежности. Методики обработки информации графическими методами при законе нормального распределения и законе распределения Вейбулла. Примеры обработки информации по долговечности, безотказности машин, анализу износов деталей.

Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.

2.1. Основные понятия и определения. 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.

2.2. Приемка объектов в ремонт и их хранение. Подготовка машин и агрегатов к ремонту. Предремонтное диагностирование, его задачи и содержание. Приемка объектов в ремонт. Технические требования на приемку машин в ремонт. Хранение машин, оборудования и агрегатов, ожидающих ремонта.

2.3. Очистка объектов ремонта. Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристики загрязнений. Сущность очистки от различных загрязнений. Характеристика моющих средств: органических растворителей и растворяюще-эмульгирующих 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.

2.4. Разборка машин и агрегатов. 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.

2.5. Дефектация деталей. 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.

2.6. Комплектование деталей. Сущность и задачи комплектования. Методы комплектования деталей. Технические требования на комплектование деталей. Роль комплектования в повышении качества ремонта машин.

2.7. Балансировка деталей и сборочных единиц. 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.

2.8. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. 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 сельскохозяйственных 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 сборки 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 работе машин.

Раздел 3. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений.

3.1. Основные способы восстановления. 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 способов ремонтных размеров и установки дополнительных ремонтных деталей. 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. Технология, оборудование и оснастка для пластического деформирования. Сравнительный анализ и области применения способов.

3.4. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Классификация способов сварки и наплавки. Теоретические основы сварочных процессов. 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.

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 машин.

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.

3.8. Применение пайки при ремонте машин. 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.

3.9. Восстановление деталей машин химико-термической обработкой. 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.

3.10. Другие способы восстановления деталей. Заделка трещин фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок и другими способами. Выбор режимов. Применяемое оборудование.

3.11. Упрочение деталей машин. Назначение и классификация способов упрочения деталей машин. Объемное поверхностное упрочение. Физические и химические способы. Термические, химико-термические и термомеханические способы упрочения, пластическое деформирование. Сущность способов, области применения, достоинства и недостатки.

3.12. Особенности механической обработки восстановленных деталей. 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. Перспективные способы и материалы для обработки восстановленных деталей.

3.13. Технологии восстановления типовых деталей. 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.

4. Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин.

4.1. Ремонт двигателей. 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.

4.2. Ремонт агрегатов и механизмов трансмиссии и ходовой части автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин. Характерные дефекты агрегатов и механизмов. Ремонт агрегатов, сборочных единиц и деталей механизмов сцеплений, коробок передач, передних и задних мостов, раздаточных коробок и редукторов, механизмов рулевого управления, подвески, колес, гусениц и т.д. Особенности сборки и регулировки.

4.3. Ремонт рам, кабин и элементов оперения сельскохозяйственной техники. Характерные дефекты рам, кабин и элементов оперения. Правка, рихтовка, устранение трещин, удале-

ние поврежденных участков, установка ремонтных деталей и усиливающих элементов, и усиление элементов.

4.4. Ремонт сельскохозяйственных машин. 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.

4.5. Ремонт топливной аппаратуры двигателей. 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.

4.6. Ремонт агрегатов гидросистем. Характерные дефекты и технологии ремонта деталей и сборочных единиц гидронасосов, гидрораспределителей, силовых цилиндров, гидроувеличителей сцепного веса и гидроусилителей рулевого управления, гидромеханических трансмиссий. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

4.7. Ремонт автотракторного электрооборудования. Характерные дефекты и технология ремонта стартеров, генераторов, прерывателей-распределителей, магнето и других элементов электрооборудования. Особенности сборки, регулировки, обкатки и испытания.

4.8. Ремонт оборудования животноводческих ферм и оборудования для первичной переработки с.-х. продукции. 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.

4.9. Проектирование технологических процессов ремонта машин. 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.

5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий.

5.1. Принципы, методы и формы организации и основные параметры производственного процесса. Принципы организации: специализация, прямоточность, ритмичность, механизация 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.

5.2. Обоснование целесообразности и порядок проектирования ремонтно-обслуживающего предприятия. Виды и периодичность технических воздействий, 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 реконструкция ремонтно-обслуживающего предприятия и выбора места его расположения.

Задание на проектирование, порядок разработки и содержание проекта. Стадии проектирования.

5.3. Расчет основных параметров ремонтно-обслуживающего предприятия. Определение общей трудоемкости и распределение ее по видам работ. Режимы работы предприятия и фон-

ды времени. Методика построения графика ремонтного цикла. Определение номенклатуры цехов, участков, отделений. Расчет численности персонала предприятия, технологического оборудования и производственных площадей.

5.4. Компонировка и планировка ремонтно-обслуживающего предприятия. 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.

5.5. Нормирование и оплата труда на ремонтно-обслуживающих предприятиях. 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.

5.6. Основы организации материально-технического снабжения. 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.

5.7. Техничко-экономическая оценка деятельности ремонтно-обслуживающего предприятия. 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.

Раздел 6. Управление качеством ремонта и надежностью машин.

6.1. Показатели качества и методы их определения. 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.

6.2. Управление качеством ремонта машин. 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. Техничко-экономическое обоснование качества ремонта машины.

6.3. Испытание сельскохозяйственной техники на надежность. Испытание машин на надежность. Особенности испытания сельскохозяйственной техники. Назначение испытаний. Планирование испытаний на надежность. Испытания в условиях рядовой и подконтрольной эксплуатации. Ускоренные и имитационные испытания. Методы и средства ускоренных испытаний, условия подобия, коэффициенты ускорения и т.д. Контрольные 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.

6.4. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники. Методы повышения надежности машин при проектировании, изготовлении, эксплуатации и ремонте. Экономическая эффективность мероприятий по повышению надежности сельскохозяйственной техники.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч.	
		форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Надёжность и теоретические основы ремонта машин			
1.	Надёжность и ремонт машин как наука о: причинах нарушения, поддержании и восстановлении работоспособности машин. Основные понятия и определения.	2	2
2.	Сбор и обработка статистической информации о надёжности объектов. Математические методы определения показателей надёжности.	2	–
3.	Физические основы надёжности машин. Трение и смазка. Виды изнашивания деталей. Допустимые и предельные значения износа. Критерии.	2	-
4.	Усталостное разрушение деталей машин. Испытание машин на надёжность. Мероприятия, повышающие надёжность машин.	2	-
Итого по разделу 1		8	2
Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования			
1.	Ремонт машин. Виды. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные и вспомогательные операции. Структура.	2	2
2.	Методы и способы восстановления посадок в сопряжениях деталей.	2	2
Итого по разделу 2		4	4
Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей			
1.	Восстановление деталей машин. Способы наращивания материала на изношенные поверхности. Технологические процессы. Основные операции.	2	-
2.	Выбор рационального способа восстановления детали. Критерии обоснования.	2	-
Итого по разделу 3		4	-
Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин			
1.	Технологический процесс ремонта ДВС способом ремонтных размеров. Требования к основным операциям.	2	-
2.	Обкатка машин и агрегатов. Цель. Виды и режимы обкатки ДВС.	2	-
Итого по разделу 4		4	-
Раздел 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-технических предприятий			
1.	Структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства.	2	-
2.	Проектирование ремонтных предприятий. Рекон-	2	2

	струкция, техническое переоснащение ремонтных предприятий, отделений, участков.		
3.	Расчёт основных параметров ремонтного предприятия. Расчёт программы работ, мощности предприятия.	2	–
4.	Расчёт количества работников, производственной площади, необходимого оборудования, оснастки.	2	–
5.	Технологическая компоновка оборудования ремонтного предприятия.	2	–
Итого по разделу 5		10	2
Раздел 6. Управление качеством ремонта и надёжностью машин			
1.	Организация технического контроля на ремонтном предприятии.	1	–
2.	Мероприятия повышения качества ремонта и надёжности машин.	1	–
Итого по разделу 6		2	-
Всего		32	8

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч.	
		форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Надёжность и теоретические основы ремонта машин.			
1.	Испытание металлов на износ	1	1
2.	Испытание металлов на усталость	1	1
3.	Определение полного ресурса сопряжения и допустимых без ремонта размеров деталей в месте их наибольшего износа	2	-
Итого по разделу 1		4	2
Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.			
1.	Определение видов и форм износов и повреждений деталей тракторов и сельхозмашин	1	-
2.	Определение скрытых дефектов деталей	1	-
3.	Дефектация блока цилиндров ДВС	1	-
4.	Дефектация коленчатого вала	1	-
5.	Дефектация головки блока цилиндров и клапанов	1	-
6.	Дефектация распределительного вала и коромысла	1	-

7.	Дефектация шатуна и маховика	1	-
8.	Дефектация гильз цилиндров и поршней	1	-
Итого по разделу 2		8	-
Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей.			
1.	Наплавка под слоем флюса	2	2
2.	Наплавка в среде углекислого газа	2	-
3.	Вибродуговая наплавка	2	2
4.	Плазменно-дуговая сварка и наплавка	2	-
5.	Электроконтактная приварка ленты	2	-
6.	Хромирование деталей	2	-
7.	Напыление материалов. Газопламенная, электродуговая металлизация	2	2
Итого по разделу 3		14	6
Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин.			
1.	Расточка, хонингование гильз цилиндров	2	2
2.	Восстановление головки цилиндров и клапанов	2	-
3.	Восстановление коленчатого вала	2	2
4.	Восстановление шатунов	2	-
5.	Восстановление рабочих органов почвообрабатывающих и посевных машин	2	-
Итого по разделу 4		10	4
Всего		36	12

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся и перечень учебно-методического обеспечения для их самостоятельной работы.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям.

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям по дисциплине «Надежность и ремонт машин» заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в лабораторном практикуме. Самостоятельная работа может выполняться в специализированных лабораториях, которые снабжены необходимыми машинами, стендами, учебными пособиями, методическими материалами и специальной литературой. Литературу выдает лаборант кафедры, а консультации проводят преподаватели по заранее составленному графику. Перед каждой лабораторной работой обучающийся знакомится с контрольными вопросами. По этим вопросам проводится контроль. Необходимые методические указания и специальную литературу студенты могут получить в библиотеке университета. Перечень вопросов для самостоятельной работы представлен в лабораторном практикуме.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

№ п/п	Тема курсового проектирования	№ варианта исходных данных
1.	Проект ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия	Две последние цифры из № зачётной книжки
2.	Проект реконструкции ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия	Две последние цифры из № зачётной книжки
3.	Проект технического переоснащения ремонтной мастерской сельскохозяйственного предприятия	Две последние цифры из № зачётной книжки

4.6.3. Перечень тем контрольных работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 1. Надёжность и теоретические основы ремонта машин				
1.	Внутренние и внешние факторы, снижающие надёжность машин. Коррозия, классификация коррозии. Физическая природа коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Борьба с коррозией. Сбор и обработка статистической информации о надёжности объектов. Математические методы определения показателей надёжности. Физические основы надёжности машин. Трение и смазка. Виды изнашивания деталей. Допустимые и предельные значения износа. Критерии. Усталостное разрушение деталей машин. Испытание ма-	1. Курчаткин, В.В. Надёжность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 36-69, 725.	11	17

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	шин на надёжность. Мероприятия, повышающие надёжность машин.			
Итого по разделу 1			11	17
Раздел 2. Производственный процесс ремонта машин и оборудования				
2.	Технология ремонта машин и оборудования. Основные требования к видам и методам ремонта. Ремонт машин и агрегатов. Зарубежный опыт. Технологические процессы разборки и сборки машин и агрегатов. Требования к оборудованию, приборам, инструментам. Технологический процесс очистки деталей. Виды загрязнений, способы очистки. Мойка машин, агрегатов, деталей. Способы мойки. Моющие средства, оборудование. Дефектация деталей. Технология, оборудование, приборы, инструменты, документация. Физические методы выявления скрытых дефектов. Технологический процесс комплектования сборочных единиц. Обкатка машин и агрегатов. Назначение, оборудование, виды, режимы. Технологический процесс окраски. Виды лакокрасочных материалов. Способы нанесения, сушки.	1. Курчаткин, В.В. Надёжность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 82-297.	13	17

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Итого по разделу 2			13	17
Раздел 3. Технологические процессы восстановления деталей и соединений				
3.	<p>Восстановление деталей машин. Способы наращивания материала на изношенные поверхности. Технологические процессы. Основные операции. Восстановление деталей способом пластических деформаций. Приёмы. Восстановление деталей электролитическими способами. Процессы железнения, хромирования. Восстановление деталей напылением материалов. Способы напыления. Основные требования к операциям процесса. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой. Основные требования к операциям процесса. Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса. Основные требования к операциям процесса. Восстановление деталей газопламенной наплавкой. Основные требования к операциям процесса. Восстановление деталей плазменной наплавкой. Основные требования к операциям процесса. Восстановление деталей электродуговой наплавкой в среде защитных га-</p>	<p>1. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 158-297.</p>	13	17

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	зов и электроконтактной приваркой ленты. Выбор рационального способа восстановления детали. Критерии обоснования.			
Итого по разделу 3			13	17
Раздел 4. Ремонт типовых сборочных единиц агрегатов и машин				
4.	Технологический процесс ремонта ДВС способом ремонтных размеров. Требования к основным операциям. Ремонт рабочих органов сельскохозяйственных машин и агрегатов. Технологический процесс ремонта коробок передач и ведущих мостов. Обкатка машин и агрегатов. Цель. Виды и режимы обкатки ДВС. Технологический процесс обкатки коробок передач, ведущих мостов. Принципиальные схемы стендов. Ремонт, обкатка, испытание агрегатов системы смазки ДВС Ремонт, обкатка, испытание агрегатов гидросистемы тракторов и сельскохозяйственных машин. Ремонт, обкатка, испытание агрегатов электрооборудования тракторов и автомобилей.	1. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 312-487.	12	17
Итого по разделу 4			12	17
Раздел 5. Основы организации ремонта машин и проектирования ремонтно-обслуживающих предприятий				

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
5.	Структура ремонтно-обслуживающей базы сельского хозяйства. Проектирование ремонтных предприятий. Реконструкция, техническое переоснащение ремонтных предприятий, отделений, участков. Расчёт основных параметров ремонтного предприятия. Расчёт программы работ, мощности предприятия. Распределение ремонтных работ по месяцам года. Расчёт фондов времени мастерской, оборудования, рабочих. Расчёт количества работников, производственной площади, необходимого оборудования, оснастки. Определение квалификации рабочих и рабочих мест. Расчёт себестоимости ремонта машин. Технологическая компоновка оборудования ремонтного предприятия.	1. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 542-693.	10	17
Итого по разделу 5			10	17

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Раздел 6. Управление качеством ремонта и надёжностью машин				
6.	Формы контроля качества. Этапы технического контроля. Документация технического контроля. Мероприятия повышения качества ремонта и надёжности машин.	1. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин: [учебник для высших учебных заведений] / В.В Курчаткин – М.: КолосС, 2000. – С. 698-754.	10,275	6,975
Итого по разделу 6			10,275	6,975
Всего			69,275	91,975

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление отчетов по лабораторным работам
2.	Выполнение курсового проекта

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

Таблица 8 – Занятия, проводимые в интерактивной форме, на очном отделении

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторно-практическое занятие	Определение видов и форм износов и поврежденных деталей машин.	Мозговой штурм	1
2	Лабораторно-практическое занятие	Определение полного ресурса сопряжения и допустимых без ремонта размеров деталей в месте их наибольшего износа	дискуссия	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Зубрилина Е. М. Основы надежности машин - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2010 - 120 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
2.	Кравченко Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [электронный ресурс]: Учебник / Кравченко, Пучин, Чепурин - Москва: Альфа-М, 2012 - 336 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ
3.	Малафеев С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [электронный ресурс] / Малафеев С. И., Копейкин А. И. - Москва: Лань, 2012 [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
4.	Острейковский В. А. Теория надежности: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки" / В. А. Острейковский - М.: Высш. шк., 2003 - 463 с.	24

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Варнаков В. В. Надежность технических систем: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроинженерным специальностям / Ульяновская гос. с.-х. акад. - Ульяновск: УГСХА, 2004 - 136 с.	1
2.	Надежность и ремонт машин: Учебник для вузов / В. В. Курчаткин [и др.]; под ред. В. В. Курчаткина - М.: Колос, 2000 - 776с.	51
3.	Пучин Е. А. Технология ремонта машин: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / Е. А. Пучин [и др.]; под ред. Е. А. Пучина - М.: КолосС, 2007 - 488 с.	72
4.	Варнаков В. В. Надежность технических систем: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроинженерным специальностям / Ульяновская гос. с.-х. акад. - Ульяновск: УГСХА, 2004 - 136 с.	1

6.1.3. Методические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Чечин А. И. Практикум по технологии ремонта машин. (Ч. 1): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110304-"Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе" / А. И. Чечин [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ,	64

	2007 - 164 с [ЦИТ 3500]	
2.	Практикум по технологии ремонта машин. (Ч.2): учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия": [учеб. изд.] / А. И. Чечин [и др.]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2010 - 294 с. [ЦИТ 4724] [ПТ]	161

6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-
2.	Ремонт, восстановление, модернизация: ежемесячный производственный, научно-технический и учебно-методический журнал / гл. ред. В. С. Гаврилюк - Москва: Б.и., 2008-
3.	Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт: журнал / Гл. ред. Е. П. Анискина - М.: Индепендент Масс Медиа, 2008-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Порталы заводов

1. Минский тракторный завод [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.belarus-tractor.com/>.

2. Концерн «Тракторные заводы» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.tplants.com/>.
3. Ростсельмаш [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Ростов- на-Дону, 2015. – Режим доступа: <http://www.rostselmash.com>.
4. John Deere [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – USA: Illinois, 2015. – Режим доступа: <http://www.deere.com>.
5. New Holland [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Global Web Site, 2015. – Режим доступа: <http://www.newholland.com>.
6. Claas [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Germany: Harsewinkel, 2015. – Режим доступа: <http://www.claas.com>.

Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. Стандартинформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>
2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>
3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>
4. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>
5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>
6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>
7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
8. Сельхозтехника хозяину. – <http://hoztehnikka.ru/>
9. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>
10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.пф/journals/avtoservis/>
2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.пф/journals/smm/>

3. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. –
<http://панор.пф/journals/selhoztehnika/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Excel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Восстановление головок блоков цилиндров (ООО «Мотортехнология-В»)
2.	Видеофильм	Обработка блоков цилиндров (ООО «Мотортехнология-В»)
3.	Видеофильм	Восстановление коленчатых валов (ООО «Мотортехнология-В»)

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Нет.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№13 м.к., №14 м.к.)	№13 м.к. оснащена: - видеопроjectionным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. №14м.к. доска, столы - 26; стулья - 52.

2	Аудитория № 12	машина для испытания металла на износ, МИ-1М; машина для испытания металлов на усталость МУИ-6000; Токарный станок 1К62
3	Аудитория № 13	дефектоскоп магнитный ДМ 3; станок СШК-3; стенд для притирки клапанов; станок для расточки УРБ-ВП; станок расточной 2Е78Л; станок хонинговальный 3К833; станок 2Е-78;
4	Аудитория № 14	станок круглошлифовальный 3Б151; машина балансировочная БМУ4; установка для наплавки ленты УНЛ-200; компрессор ГСВ-0612;
5	Аудитория № 21	твердомер типа ТК; профилограф-профилометр модель 201
6	Аудитория № 110	установка компрессорная передвижная; станок токарный; машина СМЦ-2; головка наплавочная ОКС-656; установка для наплавки УД-209; аппарат сварочный «Мультиплаз 2500»; стенд балансировочный К-125-УХП4; стенд балансировочный
7	Аудитория № 114	стенд-кантователь для ремонта двигателей; стенд для контроля шатунов; набор инструмента для дефектации; узлы и детали автотракторных двигателей; плакаты; учебно-методическая литература
8	Аудитория № 116	стенд для испытания масляных насосов КИ-1575; стенд для испытания масляных насосов КИ-5278 ; стенд для испытания гидроагрегатов КИ-4815
9	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
10	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №228 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
11	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.

12	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №224 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники
----	---	---

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Тракторы и автомобили	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	нет согласовано
Детали машин и основы конструирования	Прикладной механики	нет согласовано

