

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич
Должность: И.о. директора Института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 12.07.2025
Уникальный программный ключ:
3097683b3855fe8e7027e8e64c5f15ba3ab904

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
—МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Кафедра технического сервиса машин и оборудования

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженовский

«26» июля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02«Современные технологии технического сервиса машин и оборудования»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агрономия

Направленность: Технологии технического сервиса

Курс: 2

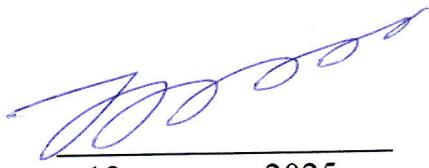
Семестр: 3

Форма обучения: очная

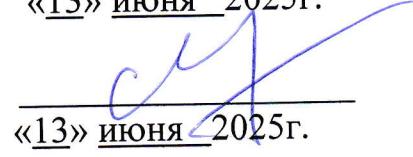
Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчик: Корнеев В.М., к.т.н., доцент


«13» июня 2025г.

Рецензент: Казанцев С.П., д.т.н., профессор


«13» июня 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки
35.04.06 – Агронженерия

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования

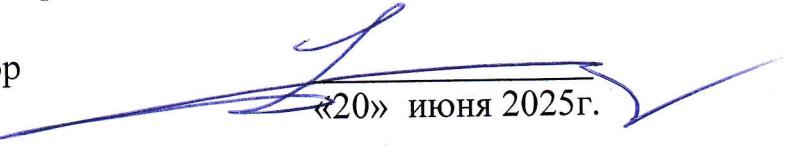
Протокол № 11 от 16 июня 2025 г.

Зав. кафедрой Апатенко А.С., д.т.н., профессор

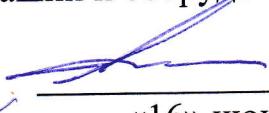

«16» июня 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дидманидзе О.Н., д.т.н, профессор


«20» июня 2025г.

Зав. выпускающей кафедры технического сервиса машин и оборудования
Апатенко А.С., д.т.н., профессор


«16» июня 2025г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


Корнеев В.М.

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре.....	8
4.2. Содержание дисциплины.....	9
4.3. Лекции / практические занятия.....	12
4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины.....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	18
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	32
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
7.1. Основная литература.....	33
7.2. Дополнительная литература.....	34
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	35
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	36
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
виды и формы отработки пропущенных занятий.....	39
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	40

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.02«Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» для подготовки магистра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Технологии технического сервиса

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области технического сервиса машин и оборудования с целью обеспечения работоспособности техники, обоснования ресурсосберегающих методов восстановления изношенных деталей и организации процессов утилизации машин посредством применения современных информационных и цифровых технологий.

Место дисциплины в учебном плане:дисциплина включена в формуируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 35.04. 06 - Агроинженерия

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3),ПКос-4 (ПКос-4.4,ПКос-4.5,ПКос-4.6).

Краткое содержание дисциплины:Система обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин и оборудования. Ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей. Технология упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин. Методики исследований технологических процессов нанесения покрытий. Ресурсосберегающие технологии нанесения покрытий многофункционального назначения.

Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:4 зачетные единицы (144 часа/в т.ч. практическая подготовка 4 часа).

Промежуточный контроль:защита курсового проекта, экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к проведению теоретических и экспериментальных исследований в области технического сервиса машин и оборудования с целью обеспечения работоспособности техники, обоснования ресурсосберегающих методов восстановления изношенных деталей и организации процессов утилизации машин посредством применения современных информационных и цифровых технологий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» относится к части учебного цикла – Б1.В, формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля по направленности (профилю) Технологии технического сервиса.

Дисциплина «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» реализуется в соответствии с требованиями ФГОСВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана подготовки магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Технологии технического сервиса

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования», являются:

1. Методология научных исследований (1 курс, 1 семестр).
2. Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций (1 курс, 1 семестр).
3. Моделирование в агроинженерии (1 курс, 2 семестр).
4. Патентоведение и защита интеллектуальной собственности (1 курс, 2 семестр).
5. Инжиниринг технического сервиса (1 курс, 2 семестр).
6. Цифровые технологии проектирования бизнес процессов в АПК(1 курс, 2 семестр).

Дисциплина «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» является основополагающей для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы (2 курс, 4 семестр).

Особенностью дисциплины является получение углублённых знаний и навыков для успешной профессиональной деятельности в области выбора машин и оборудования для хранения, ремонта и утилизации сельскохозяйственной техники.

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3–планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	планировать профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	навыками планирования как профессиональной, так и других видов собственной деятельности с учетом требований рынка труда
2	ПКос-2	Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к техническому сервису машин и оборудования	ПКос-2.2–умеет применять методы физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов; ПКос-2.3 – владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов	методы физического и математического моделирования, объекты технического сервиса машин и оборудования	умеет применять методы физического и математического моделирования при теоретических и экспериментальных исследованиях процессов, явлений и объектов относящихся к техническому сервису машин и оборудования посредством электронных ресурсов	владеет навыками применения методов физического и математического моделирования при исследовании процессов, явлений и объектов с помощью программных продуктов
3	ПКос-4	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для хранения, ремонта и утилизации сельскохозяйственной техники и оборудования	ПКос-4.4 - способен обеспечивать работоспособность техники при ее эксплуатации с применением цифровых технологий	современные информационные и цифровые технологии обеспечения работоспособности машин	применять технологии технического обслуживания и ремонта машин в целях обеспечения работоспособности техники при ее эксплуатации	навыками обеспечения работоспособности техники посредством использования электронных ресурсов и программных продуктов

		<p>ПКос-4.5—способен обосновывать ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей</p> <p>ПКос-4.6 - владеет навыками организации процесса утилизации в агропромышленном комплексе</p>	<p>современное оборудование, материалы и технологии ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p>перспективные направления совершенствования технологии утилизации техники</p>	<p>обосновывать в первую очередь ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей, использовать различные материалы для упрочнения рабочих органов</p> <p>организовывать производственные процессы утилизации сельскохозяйственной техники и вторичного использования ресурсов в АПК</p>	<p>навыками и методикой осуществления ресурсосберегающих технологий ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</p> <p>навыками организации производственных процессов утилизации сельскохозяйственной техники и ее компонентов</p>
--	--	---	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» в соответствии с действующим учебным планом осваивается на втором курсе в третьем семестре на кафедре технического сервиса машин и оборудования

Формы контроля результатов освоения дисциплины: защита курсового проекта, экзамен.

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часа)/ в т.ч. практическая подготовка 4 часа. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час всего/*	в 3-м семестре
Общая трудоёмкость Дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	64,4/4	64,4/4
Аудиторная работа	64,4/4	64,4/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	30	30
практические занятия (ПЗ)	30/4	30/4
курсовый проект (КП) (консультация, защита)	2	2
консультация перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
Самостоятельная работа (СРС)	52,6	52,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	25,6	25,6
подготовка к экзамену (контроль)	27	27
Вид промежуточного контроля	Экзамен, защита курсового проекта	

* в том числе практическая подготовка

4.2. Содержание дисциплины

Дисциплина ««Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» состоит из 8 тем для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины(укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗвсе го/*	ПКР	
Тема 1. Система обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин и оборудования	14/2	4	4/2		6
Тема 2. Ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей	14	4	4		6
Тема 3. Оценка качества и рациональности технологических процессов восстановления деталей	16/2	4	4/2		8
Тема 4. Методики исследований технологических процессов нанесения покрытий	16	4	4		8
Тема 5. Ресурсосберегающие технологии нанесения покрытий многофункционального назначения	14	4	4		6
Тема 6. Технологии упрочнения деталей рабочих органов	16	4	4		8
Тема 7. Утилизация- завершающая стадия жизненного цикла машин	12	2	4		6
Тема 8. Организация технологических участков по утилизации сельскохозяйственной техники	12	4	2		6
<i>Курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3			3	
<i>Консультация перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
Всего за 3-й семестр	144/4	30	30/4	5,4	78,6
Итого по дисциплине	144/4	30	30/4	5,4	78,6

* в том числе практическая подготовка

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Анализ условий эксплуатации и причин потери работоспособности узлов машин и агрегатов. Виды изнашивания различных групп деталей почвообрабатывающих и почворежущих машин, сельскохозяйственной техники и технологического оборудования перерабатывающих отраслей АПК.

Принципы функционирования системы ремонта машин. Стратегия ремонта машин по наработке. Стратегия ремонтамашин по техническому состоянию. Организационные формы ремонта.Структура ремонтно- обслуживающих предприятий. Система организации ремонта машин.

Технологические показатели качества изделий. Ремонтопригодность. Общие частные показатели ремонтопригодности машин (агрегатов).Конструктивно-технологические требования по обеспечению ремонтопригодности.

Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей.Влияние параметров качества поверхности слоя на эксплуатационные свойства деталей.Влияние шероховатости поверхности.Точность размеров и сопряжений.Прочность неподвижных соединений.Усталостная прочность деталей.Влияние технологии изготовления и восстановления на повышение эксплуатационных свойств деталей. Способы повышения эксплуатационных свойств деталей.

Тема 2. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕТОДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОШЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Классификация технологических методов, применяемых для восстановления и упрочнения изношенных деталей, сборочных единиц машин и оборудования.

Организационно-экономический механизм ресурсосбережения в АПК.Ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники в АПК: состояние, перспективы, эффективность. Производство по восстановлению деталей. Структура технологического процесса восстановления деталей.

Экологически безопасные технологии восстановления и упрочнения деталей. Газопламенное напыление с использованием водородно-кислородного пламени. Восстановление и упрочнение деталей из алюминиевых сплавов микродуговым оксидированием.

Энерго- и ресурсосберегающие технологии восстановления и упрочнения деталей. Газопламенная пайка с использованием водородно-кислородной смеси. Плазменная наплавка. Классификация процессов газотермического напыления покрытий по энергетическому признаку и форме напыляемого

материала. Детонационное напыление. Сверхзвуковое газопламенное напыление. Сверхзвуковое холодное газодинамическое напыление. Высокоскоростное воздушно-топливное напыление. Высокоскоростное кислородно-топливное напыление. Плазменное напыление. Восстановление и упрочнение деталей термоупругопластическим деформированием.

Оценка перспективных технологий восстановления и упрочнения деталей. Повышение износстойкости деталей нанесением медного слоя. Восстановление и упрочнение деталей электродуговым напылением. Электроискровое наращивание и упрочнение легированием деталей машин и инструмента.

Тема 3. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И РАЦИОНАЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

Оценочные показатели. Группы свойств технологического процесса. Категории и показатели качества процессов. Оценочные показатели при анализе способов восстановления. Структура показателей оценки ремонтного производства.

Критерии рациональности. Критериальная оценка технических и технологических возможностей методов нанесения покрытий. Алгоритмы выбора рациональных методов нанесения покрытий.

Оценка конкурентоспособности технологических процессов. Структура формирования конкурентоспособности изделия.

Тема 4. МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

Методики измерения скорости и температуры напыляемых частиц. Метод непрерывной фотосъемки и вращающегося зеркала. Методика определения пористости покрытия.

Методики исследования механических свойств покрытий. Методика оценки прочности сцепления покрытия с основой. Методы экспериментального определения прочности сцепления покрытия. Методика определения модулей упругости покрытий.

Расчетно-экспериментальные методики определения остаточных напряжений. Рентгеновский, физический и физико-механические методы определения остаточных напряжений.

Оценка работоспособности деталей с покрытиями. Оценка работоспособности износстойких покрытий. Оценка работоспособности теплозащитных покрытий. Усталостные испытания. Испытания на коррозионную стойкость. Испытания на износстойкость.

Способы управления качеством напыленных покрытий. Управляющие воздействия на показатели качества покрытий. Способы повышения прочности сцепления. Химико-термические и физико-механические способы управления качеством покрытий.

Тема 5. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Классификация материалов, применяемых для восстановления и упрочнения деталей. Требования к материалам для нанесения покрытий различного функционального назначения. Порошки, сплавы и композиционные материалы. Наплавочные материалы. Использование самозащитных проволок и многокомпонентных шнуровых материалов. Порошковые ленты.

Технологии нанесения покрытий. Методика разработки технологических процессов. Технология нанесения восстанавливающих, упрочняющих и защитных покрытий. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и нанесения многофункциональных покрытий.

Методика выбора режимов нанесения покрытий и обоснование их толщины. Обоснование режимов нанесения покрытий. Обоснование толщины покрытий. Примеры применения и внедрения ресурсосберегающих технологий ремонта машин в промышленности.

частей.

Тема 6. ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Классификация методов упрочнения деталей рабочих органов.

Технологии упрочнения рабочих органов: наплавкой износостойких сплавов, износостойкой сталью, износостойким чугуном и технической керамикой.

Технологии упрочнения деталей плужного корпуса: лемеха, полевой доски, отвала.

Технологии упрочнения культиваторной лапы.

Технологии упрочнения дисковых рабочих органов.

Тема 7. УТИЛИЗАЦИЯ - ЗАВЕРШАЮЩАЯ СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАШИН

Ресурсосберегающие и экологические параметры утилизации. Образование вторичных ресурсов при выведении машин из сферы использования. Технологический процесс утилизации техники.

Тема 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ ПО УТИЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Технологические схемы утилизации технических средств производства предприятий АПК. Технологические планировки специализированных участков по утилизации машин. Эффективность мероприятий по организации сбора утилизируемой техники и ее переработке.

4.3.Лекции / практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид кон- трольно- го меро- приятия	Кол- во ча- сов/ из них практи- ческая подго- товка
1.	Тема 1. Система обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин и оборудования	Лекция №1 Система технического сервиса в АПК	УК-6 (УК-6.3)		2
		Практическое занятие №1. Организация технологии предпродажного обслуживания машин	ПКос-4 (ПКос-4.4)	устный опрос	2/2
		Лекция №2 Стратегии технического обслуживания машин	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №2. Организация технологии гарантийного обслуживания машин	ПКос-4 (ПКос-4.4)	устный опрос	2
2.	Тема 2. Ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей	Лекция №3 Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей	УК-6 (УК-6.3)		2
		Лекция №4 Технологии восстановления типовых деталей сельскохозяйственной техники	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №3 Восстановление деталей сверхзвуковым газодинамическим напылением	ПКос-4 (ПКос-4.5)	устный опрос	2
		Практическое занятие №4. Восстановление и упрочнение деталей газопламенным напылением порошковых материалов	ПКос-4 (ПКос-4.5)	устный опрос	2
3.	Тема 3. Оценка качества и рациональности технологических процессов восстановления деталей	Лекция №5 Оценка качества и рациональности технологических процессов восстановления деталей	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №5. Выбор способа восстановления изношенной детали	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5)	устный опрос	2

		тали			
		Лекция №6 Организация технологической подготовки производства по восстановлению деталей	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №6 Проектирование участков восстановления изношенных деталей	ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)	устный опрос	2/2
4.	Тема 4. Методики исследований технологических процессов нанесения покрытий	Лекция №7 Восстановление деталей газотермическим напылением	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Лекция №8 Методика экспериментальных исследований по газотермическому напылению	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №7 Восстановление деталей газопламенным и денатоционным напылением	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5)	устный опрос	2
		Практическое занятие №8. Восстановление деталей плазменным и электродуговым напылением	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5)	устный опрос	2
5.	Тема 5 Ресурсосберегающие технологии нанесения покрытий многофункционального назначения	Лекция №9 Восстановление деталей наваркой металлического слоя	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Лекция №10 Лазерноетермоупрочнение деталей	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №9 Обоснование процесса восстановления и упрочнения деталей термоупругопластическим деформированием	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5)	устный опрос	2
		Практическое занятие №10 Обоснование процесса восстановления и упрочнения деталей сверхзвуковым электродуговым напылением	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5)	устный опрос	2
6.	Тема 6. Техно-	Лекция №11 Технология	УК-6		2

	логии упрочнения деталей рабочих органов	упрочнения рабочих органов наплавкой	(УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		
		Лекция №12 Упрочнение рабочих органов корундовой керамикой	УК-6 (УК-6.3) ПКос-2 (ПКос-2.2, ПКос-2.3)		2
		Практическое занятие №11 Технология упрочнения лемеха плуга	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5)	устный опрос	2
		Практическое занятие №12. Технология упрочнения культиваторной лапы	ПКос-4 (ПКос-4.24 ПКос-4.5))	устный опрос	2
7	Тема 7. Утилизация - завершающая стадия жизненного цикла машин	Лекция №13 Методология утилизации автотракторной техники	УК-6 (УК-6.3) ПКос-4 (ПКос-4.6)		2
		Практическое занятие №13 Нормативно-правовая база утилизации автотракторной техники	УК-6 (УК-6.3) ПКос-4 (ПКос-4.6)	устный опрос	2
		Практическое занятие №14 Разработка технологического процесса утилизации автотракторной техники	УК-6 (УК-6.3) ПКос-4 (ПКос-4.6)	устный опрос	2
8	Тема 8. Организация технологических участков по утилизации сельскохозяйственной техники	Лекция №14. Организация участков по утилизации автотракторной техники	УК-6 (УК-6.3) ПКос-4 (ПКос-4.6)		2
		Лекция №15 Технология сбора разделки и переработки утилизируемой техники	УК-6 (УК-6.3) ПКос-4 (ПКос-4.6)		2
		Практическое занятие №15. Проектирование участка утилизации автотракторных шин	УК-6 (УК-6.3) ПКос-4 (ПКос-4.6)	устный опрос	2

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Цель самостоятельной работы определяется необходимостью развития у студентов творческих способностей личности, формирования умения анализа и синтеза ситуаций, выделения проблемы и определения алгоритма ее решения, выполнения практических действий для подтверждения обоснованности принятых решений. Предметом самостоятельной работы студентов является воспитание творческой активности путем привития навыков работы с

технической и научной литературой и выработки способности вести учебно-исследовательскую работу, а также систематизации полученных знаний.

В процессе изучения данной дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

– работа студентов во время плановых аудиторных занятий под контролем преподавателя (усвоение материала, прочитанного на лекциях, оформление результатов выполнения практических заданий);

– работа студентов вне аудитории с последующим контролем преподавателя (проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение, подготовка к практическим занятиям);

В данном разделе приводится перечень вопросов, предлагаемых для самостоятельного изучения дисциплины (таблица 5).

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Система обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин и оборудования	Основные источники потерь ресурсов. Сущность ресурсосбережения Перспективы развития вторичного рынка сельскохозяйственной техники Экономическая и экологическая эффективность восстановления деталей Опыт восстановления деталей за рубежом Типы производств по ремонту сельскохозяйственной техники Виды изнашивания деталей Структура технологического процесса восстановления деталей Возможности восстановления техники специализированными ремонтными предприятиями и заводами-изготовителями Схемы сбора ремонтного фонда и доставки его на предприятия технического сервиса и заводы-изготовители УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос -2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос -4.4)
2.	Тема 2. Ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей	Сущность процесса газодинамического напыления. Применяемые оборудование и материалы Сущность процесса газопламенного напыления. Применяемые оборудование и материалы Способы и приемы, применяемые при подготовке поверхности под напыление Сущность процесса микродугового оксидирования. Применяемые оборудование и материалы УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос -2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос -4.5)
3.	Тема 3. Оценка качества и рациональности технологиче-	Виды плазменной наплавки Установки для плазменно-порошковой наплавки

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	ских процессов восстановления деталей	<p>Плазмотроны для плазменно-порошковой наплавки Порошковые материалы для плазменно-порошковой наплавки Последовательность подготовки к проведению плазменной наплавки Сущность способа электродугового напыления. Материалы, применяемые для нанесения электродугового напыления УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос -2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос -4.4, ПКос -4.5)</p>
4.	Тема 4. Методики исследований технологических процессов нанесения покрытий	<p>Оборудование для сверхзвукового напыления. Устройство и режимы работы сверхзвукогометаллизатора Сущность технологии напыления покрытий. Выбор электродов Физическая сущность процесса электроискрового наращивания УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос -2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос -4.4, ПКос -4.5)</p>
5.	Тема 5. Ресурсосберегающие технологии нанесения покрытий многофункционального назначения	<p>Методы и способы получения защитных покрытий. Технико-экономические показатели. Основные требования к материалам и свойствам покрытий в зависимости от эксплуатационных требований Технические и технологические возможности газотермических методов нанесения покрытий. Методика выбора рационального варианта ГТНП Современные способы применения плазменных методов нанесения покрытий для восстановления изношенных поверхностей деталей машин Классификация материалов для нанесения защитных покрытий Факторы, влияющих на качество плазменных покрытий Классификация способов управления качеством напыленных покрытий Управляющие воздействия на показатели качества покрытий Способы повышения прочности сцепления. Этапы развития автоматизации. Комплекс задач при разработке автоматизированных технологических процессов УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос -2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос -4.4, ПКос -4.5)</p>
6.	Тема 6. Технологии упрочнения деталей рабочих органов	<p>Классификация методов упрочнения рабочих органов сельскохозяйственных машин. Технологии упрочнения: лемеха плуга; отвала (груди отвала) плуга; полевой доски плуга; стрельчатой культиваторной лапы; дисковых рабочих органов. Прогнозирование долговечности рабочих органов для почв различного гранулометрического</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		состава. УК-6 (УК-6.3), ПКос-2 (ПКос -2.2, ПКос-2.3), ПКос-4 (ПКос -4.4, ПКос -4.5)
7	Тема 7. Утилизация - завершающая стадия жизненного цикла машин	Ресурсосберегающие и экологические параметры утилизации. Образование вторичных ресурсов при выведении машин из сферы использования. Опыт зарубежных стран в утилизации автотранспортных средств и автокомпонентов. УК-6 (УК-6.3), ПКос-4 (ПКос -4.6)
8	Тема 8 Организация технологических участков по утилизации сельскохозяйственной техники	Эффективность мероприятий по организации сбора и переработки утилизируемой техники. Перспективные направления совершенствования технологий утилизации автотранспортной техники. Охрана окружающей среды УК-6 (УК-6.3), ПКос-4 (ПКос -4.6)

В процессе самостоятельного изучения дисциплины студенты выполняют курсовой проект с целью расширения и закрепления теоретических знаний, приобретения умений и практических навыков решения профессиональных задач в области проектирования технологических процессов упрочнения деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин для обработки определенного вида почв.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и активные и интерактивные технологии (технология контекстного обучения).

Использование традиционных технологий обучения обеспечивает ориентирование обучающихся в области повышения надежности рабочих органов сельскохозяйственной техники и почвообрабатывающих агрегатов как составного элемента технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства, а также систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков использования типовых технологий упрочнения рабочих органов сельскохозяйствен-

ных машин восстановления изношенных деталей, а также методов повышения их долговечности.

Интерактивные технологии обучения обеспечивают организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, а также делает более эффективным усвоение материала и позволяет индивидуализировать обучение.

Основные формы теоретического обучения: лекции, лекция-беседа, лекция-визуализация, консультация, экзамен.

Основные формы практического обучения: практические занятия.

Дополнительные формы организации обучения: курсовой проект и самостоятельная работа студентов.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Система технического сервиса в АПК	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
2	Инновационные технологии восстановления и упрочнения деталей	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
3	Технологии восстановления типовых деталей сельскохозяйственной техники	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
4	Восстановление и упрочнение деталей газопламенным напылением порошковых материалов	ПЗ	Технология контекстного обучения
5	Организация технологической подготовки производства по восстановлению деталей	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
6	Восстановление деталей плазменным и электродуговым напылением	ПЗ	Технология контекстного обучения
7	Восстановление деталей газотермическим напылением	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
8	Методика экспериментальных исследований по газотермическому напылению	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
9	Упрочнение рабочих органов корундовой керамикой	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
10	Проектирование участка утилизации автотракторных шин	ПЗ	Технология контекстного обучения
11	Организация участков по утили-	Л	Информационно-коммуникативная

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Оценка знаний, умений и навыков проводится в соответствии с требованиями оценочных материалов по дисциплине.

Для оценки качества освоения дисциплины «Упрочнение рабочих органов сельскохозяйственных машин» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий;
- промежуточный.

Текущий контроль знаний осуществляется путем контроля выполнения курсового проекта, устного опроса на практических занятиях, проведения дискуссий решения типовых задач.

Промежуточный контроль знаний: защита курсового проекта, экзамен.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и учебного плана подготовке магистров по направлению 35.04.06 Агроинженерия при изучении дисциплины «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» в третьем семестре студенты выполняют курсовой проект, в котором самостоятельно разрабатывают технологию упрочнения рабочих органов и почвообрабатывающих агрегатов на заданный ресурс и приобретают практические навыки проектирования технологических процессов ремонта изношенных деталей, а также организации производственных процессов упрочнения и восстановления рабочих органов сельскохозяйственных машин с целью повышения эффективности их использования.

Основной целью курсового проекта является самостоятельное решение студентом инженерных задач, связанных с проектированием и разработкой ресурсосберегающих технологий изготовления (упрочнения) равностойких рабочих органов (деталей рабочих органов) сельскохозяйственных машин (культиваторной лапы, дисков зубчатой бороны и лущильника, лемеха, отвала, полевой доски плужного корпуса) в условиях обработки определенного вида почв (глинистой, суглинистой, супесчаной, песчаной).

В процессе выполнения курсового проекта необходимо:

- провести анализ условий работы заданного рабочего органа (детали рабочего органа), обосновать характер изнашивания, которым подвергаются основные рабочие поверхности его серийного варианта;
- определить коэффициент равностойкости рабочего органа (детали рабочего органа);

- разработать конструктивную схему упрочнения рабочего органа (детали рабочего органа) для обеспечения его равностойкости;
- выбрать возможные 2–3 марки материалов (или 2–3 метода их нанесения) и разработать технологии и режимы их применения для упрочнения заданного рабочего органа;
- определить толщину упрочняющего слоя металла режущего рабочего органа, исходя из равностойкости стабилизированного двухслойного лезвия;
- определить долговечность рабочего органа для разных вариантов упрочнения и заданных почвенных условий;
- определить возможную цену упрочненного рабочего органа и провести оценку эффективности упрочненного рабочего органа по сравнению с серийным;
- разработать технологическую документацию на изготовление (упрочнение) рабочего органа.

Курсовой проект по дисциплине «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» выполняется студентом во внеурочное время с использованием информационных и программных материалов. Наряду с лекционным материалом и практическими занятиями выполнение курсового проекта способствует углублению знаний студентов по изучаемой дисциплине.

Консультации по выполняемому курсовому проекту проводятся во время практических занятий и индивидуальных консультаций. Законченный курсовой проект сдаётся на проверку, после которой студент проводит исправления ошибок и недочётов. Студент в обязательном порядке защищает курсовой проект.

Тематика курсовых проектов

Тематика курсовых проектов должна отвечать учебным задачам дисциплины и соответствовать будущей профессиональной деятельности магистра.

Конкретная тематика и содержание курсового проекта может корректироваться руководителем в соответствии с содержанием предстоящей выпускной квалификационной работы.

Курсовой проект по дисциплине выполняется согласно номеру варианта индивидуального задания, выданного преподавателем.

Примерные темы курсовых проектов:

1. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения долотообразного лемеха к отечественному плугу в условиях супесчаных почв.
2. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения долотообразного лемеха к отечественному плугу в условиях суглинистых почв.
3. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения трапециевидного лемеха к отечественному плугу в условиях песчаных почв.
4. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения трапециевидного лемеха к отечественному плугу в условиях глинистых почв.
5. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения лемеха фирмы Lemken в условиях супесчаных почв.
6. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнен-

ниялемеха Kverneland в условиях суглинистых почв.

7. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения отвала отечественного плуга в условиях песчаных почв.

8. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения полевой доски к отечественному плугу в условиях супесчаных почв.

9. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения полевой доски плуга фирмы Lemken в условиях суглинистых почв.

10. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения диска зубчатой бороны ДМБ 560-69 в условиях суглинистых почв.

11. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения диска лущильника ЛДГ-12Б в условиях супесчаных почв.

12. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения стрельчатой лапы культиватора 5.3Н03.5.402-01 в условиях суглинистых почв.

13. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения стрельчатой лапы культиватора КПЭ 02-407 в условиях песчаных почв.

14. Проектирование и разработка технологического процесса упрочнения стрельчатой лапы культиватора 5.1Н.043.05.4-02 в условиях суглинистых почв.

15. Разработка технологии упрочнения долотообразного лемеха к плугу ПЛН-4-35 в условиях обработки суглинистых почв.

16. Разработка технологии упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин на заданный ресурс.

Исходная информация и задание на курсовой проект

Курсовой проект выполняется, по возможности, с использованием материалов конкретного предприятия технического сервиса по заданному ресурсу серийных рабочих органов и почвенным условиям или по материалам, приведённым в задании на курсовой проект.

Исходные данные для курсового проекта магистры могут собирать в период прохождения учебной и производственной практик или получают в виде задания от преподавателя. Одновременно с заданием студенту выдаётся план-график выполнения курсового проекта.

Структура курсового проекта

Курсовой проект должен состоять из расчётно-пояснительной записки объёмом 20–25 страниц формата А4, выполненной машинописным способом и графической части объёмом 3 листа формата А1.

Примерное содержание расчетно-пояснительной записи:

Титульный лист.

Задание (с чертежом рабочего органа).

Аннотация.

Содержание.

Введение.

1. Характер и интенсивность изнашивания проектируемого рабочего органа (детали рабочего органа) на почвах того или иного вида (варианта).

2. Определение коэффициента равнотойкости существующего рабочего органа.

3. Разработка конструктивной схемы упрочнения рабочего органа и характеристика материалов по износостойкости.

4. Определение толщины упрочняемого слоя при различных вариантах рабочего органа.

5. Аналитическое определение долговечности заданного и упрочненного по различным вариантам рабочего органа.

6. Определение цены заданного и упрочненного по принятому варианту упрочнения рабочего органа.

7. Оценка эффективности почвообрабатывающего агрегата с заданными и упрочненными рабочими органами.

Выводы по работе.

Список использованных источников (библиографический список).

Приложения.

Часть расчетов должна выполняться с применением ЭВМ, что позволяет варьировать отдельными параметрами и получать многовариантные решения. Выбор оптимального варианта осуществляется студент под руководством преподавателя.

Графическая часть курсового проекта оформляется на стандартных листах формата А1 от руки (в карандаше) или с использованием распространённых графических редакторов (Компас 3D, AutoCAD и др.). При оформлении графической части должны соблюдаться общие требования, предъявляемые к технической документации, в соответствии с ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации» и стандартами предприятия.

Материалы графической части должны содержать следующие листы:

- конструктивную схему упрочнения рабочего органа (формат А1);
- рабочий чертеж упрочненного рабочего органа (формат А1 или А2);
- карту технологического процесса (КТП) упрочнения рабочего органа или маршрутную карту (МК) и операционные карты (формат А4).

Оформление курсового проекта должно удовлетворять требованиям действующих стандартов.

Защита курсового проекта

Защита курсового проекта проводится в форме научного доклада продолжительностью 5–8 мин. Для иллюстрации доклада магистром используются графические материалы проекта, а также специально подготовленные плакаты или слайды. После доклада члены комиссии задают докладчику интересующие их вопросы по теме сообщения.

По результатам защиты курсового проекта выставляется зачёт с дифференцированной оценкой по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

При определении окончательной оценки по защите курсового проекта учитываются степень самостоятельности, качество выполнения проекта и уровень знаний, продемонстрированный при ее защите, а также ответы маги-

стра на вопросы членов комиссии и отзыв руководителя.

Если комиссия устанавливает, что материалы проекта содержат недопустимые прямые заимствования, то процедура защиты не проводится, а по результатам курсового проекта выставляется оценка «неудовлетворительно».

Основными критериями оценки качества курсового проекта являются:

- соблюдение графика выполнения курсового проекта;
- соответствие работы заявленной теме и выданному заданию;
- соответствие оформления работы установленным требованиям;
- четкость и грамотность изложения материала;
- качество и полнота выполнения графического материала;
- четкость доклада при защите курсового проекта;
- глубина и правильность ответов на вопросы членов комиссии.

Критерии оценивания курсового проекта приведены в таблице 7.

Таблица 7
Критерии оценивания результатов защиты курсового проекта

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	Курсовой проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, чертежи выполнены точно и верно. Студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме курсового проекта. Студент владеет специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки отсутствуют. Оформление курсового проекта соответствует предъявляемым требованиям. При написании и защите курсового проекта студентом продемонстрирован высокий уровень развития профессиональных компетенций, теоретических знаний и наличие практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТ. При защите курсового проекта студент уверенно ответил на все вопросы.
«хорошо»	Курсовой проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, чертежи выполнены с неточностями. Имеются замечания к оформлению курсового проекта. Студент владеет специальной терминологией. При написании и защите курсового проекта студентом продемонстрирован средний уровень развития профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТ. При защите курсового проекта студент владеет материалом, но ответил не на все поставленные вопросы.
«удовлетворительно»	Курсовой проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, чертежи выполнены с ошибками. Студентом не сделаны собственные выводы по теме курсового проекта. Присутствуют грубые недостатки в оформлении курсового проекта; слабое владение специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки. При защите курсового проекта студент испытывал затруднения при ответах на вопросы.
«неудовлетворительно»	Курсовой проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; не раскрыто содержание каждого вопроса; допустил

	грубее ошибки в расчетах, чертежах. Студентом не сделаны выводы по теме курсового проекта. Грубые недостатки в оформлении курсового проекта. На защите курсового проекта студент показал поверхностные знания по теме и не смог правильно ответить на вопросы.
--	--

Устный опрос предполагает текущую оценку знаний в форме обсуждения отдельных вопросов по обозначенным темам дисциплины.

Перечень вопросов к устному опросу на практических занятиях

Тема1. Система обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин и оборудования

Практическое занятие №1. Организация технологии предпродажного обслуживания машин

- Обозначьте цель и задачи предпродажного обслуживания машин
- Назовите виды работ, выполняемые при предпродажном обслуживании машин
- Раскройте сущность процедуры выгрузки и приемки машины на железнодорожной станции
- Изложите этапы приемки машины по качеству и комплектности
- Сущность процесса расконсервации и досборки зерноуборочного комбайна
- Порядок проверки работоспособности машины.

Практическое занятие №2 Организация технологии гарантийного обслуживания машин

- Гарантийные обязательства предприятия изготовителя
- Действия потребителя при обнаружении дефекта в гарантийный период
- Рассмотрение претензии по качеству машины
- Отклонение претензии по качеству машины
- Правила эксплуатации машин в гарантийный период
- Функции дилерского центра

Тема 2. Ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей.

Практическое занятие № 3. Восстановление деталей сверхзвуковым газодинамическим напылением.

- Поясните сущность процесса газодинамического напыления.
- Назовите применяемые оборудование и порошковые материалы для ремонта машин газодинамическим напылением.
- Каковы особенности технологических процессов заделки трещин и пробоин порошковыми материалами газодинамическим напылением?
- Назовите основные физико-механические свойства газотермических покрытий
- Перечислите операции технологического процесса нанесения газотермического напыления
- Способы газотермического напыления

Практическое занятие № 4. Восстановление и упрочнение деталей газопламенным напылением порошковых материалов.

-Сущность процесса газопламенного напыления.

-Каковы особенности технологических процессов газопламенного напыления порошковых материалов?

-Каковы требования, предъявляемые к материалам и применяемому оборудованию при ремонте машин методом газопламенного напыления?

-Какие способы и приемы применяются при подготовке поверхности деталей под газопламенное напыление?

-Назовите требования к присадочным материалам

-Дайте характеристику порошковых материалов, применяемых к при восстановлении деталей

Тема 3 Оценка качества и рациональности технологических процессов восстановления деталей

Практическое занятие №5 Выбор способа восстановления изношенной детали

-Сущность технологического критерия

-Сущность критерия долговечности

-Сущность технико-экономического критерия

-Сущность коэффициента износостойкости

-Сущность коэффициента выносливости

-Сущность коэффициента сцепляемости

Практическое занятие №6 Проектирование участков восстановления изношенных деталей

-Методика определения количества рабочих

-Методика определения количества оборудования

-Методика определения фонда времени рабочих

-Методика определения фонда времени оборудования -

-Расчет площадей производственных участков

-Расчет освещения производственных участков

Тема 4 Методика исследований технологических процессов нанесения покрытий

Практическое занятие №7 Восстановление деталей газопламенным и детонационным напылением

-Сущность газопламенного напыления

- Сущность детонационного напыления

-Схема подачи порошка с помощью транспортирующего газа

-Структурная схема технологического процесса восстановления деталей газопламенным напылением

- Структурная схема технологического процесса восстановления деталей детонационным напылением

-Оборудование, применяемое при газопламенном и детонационном

напылении

Практическое занятие №8. Восстановление деталей плазменным и электродуговым.

-Изложите сущность плазменной наплавки. Укажите достоинства, недостатки и область применения процесса.

-Какие существуют виды плазменной наплавки?

-Какие существуют установки для плазменно-порошковой наплавки?

-Назначение, типы и устройство плазмотронов, применяемых для плазменно-порошковой наплавки. Дайте краткую их характеристику.

-Какие существуют порошковые материалы для плазменно-порошковой наплавки?

-Какова последовательность подготовки к проведению плазменной наплавки?

-В чем заключаются особенности порошкового и проволочного способов нанесения плазменных покрытий?

Тема 5. Ресурсосберегающие технологии нанесения покрытий многофункционального назначения.

Практическое занятие № 9. Обоснование процесса восстановления и упрочнения деталей термоупругопластическим деформированием.

-В чем заключается физическая сущность термодинамической обработки деталей?

-Влияние параметров качества обработки металла резанием на эксплуатационные свойства восстанавливаемых деталей.

-Перечислите технологическое оборудование и инструмент для термо-пластического деформирования поверхностей деталей.

-Какова сущность термодинамического метода упрочнения наплавленных деталей резанием с последующим пластическим деформированием поверхностей,

-Изложите сущность технологии ремонта изношенных деталей различного назначения термодинамическим методом.

-Эффективность применения термодинамического метода упрочнения деталей в ремонтном производстве.

Практическое занятие № 10. Обоснование процесса восстановления и упрочнения деталей сверхзвуковым электродуговым напылением.

-В чем заключается сущность способа электродугового напыления?

-Перечислите материалы, применяемые для нанесения электродугового напыления?

-Назовите состав оборудования для сверхзвукового напыления.

-Опишите устройство и режимы работы сверхзвуковогометаллизатора ЭДМ-9ШД.

-Сущность технологии восстановления деталей методом сверхзвукового электродугового напыления.

Тема 6. Технологии упрочнения деталей рабочих органов

Практическое занятие №11 Технология упрочнения лемеха плуга

-Приведите классификацию методов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин.

-Назовите методы упрочнения рабочих органов наплавкой. Приведите схемы упрочнения груди отвала и полевой доски.

-Какова последовательность восстановления лемеха наплавкой твердого сплава?

-Назовите методы упрочнения рабочих органов накладными элементами. Изложите технологию подготовки пластин для упрочнения носка лемеха и метод их винтового крепления.

-Назовите методы упрочнения рабочих органов корундовой керамикой. Приведите схемы упрочнения лемеха, полевой доски и груди отвала керамическими пластинами.

-Какова сущность процесса упрочнения рабочих органов клеебразивными покрытиями? Расскажите о технологии упрочнения рабочих органов белым износостойким чугуном.

- В чем заключается сущность технологии нанесения композиционных покрытий на интенсивно изнашивающиеся участки рабочих органов почвообрабатывающих машин?

Практическое занятие №12 Технология упрочнения культиваторной лапы

-Изложите методику прогнозирования долговечности рабочих органов для почв различного гранулометрического состава.

-Назовите способы повышения ресурса носовой части лемеха и дайте краткую их характеристику.

-Приведите методику технико-экономической оценки вариантов упрочнения рабочих органов.

-Изложите методику расчета эффективности применения композиционных покрытий для упрочнения лемеха.

-Приведите методику оценки экономической эффективности восстановления деталей рабочих органов и почвообрабатывающих агрегатов с упрочненными рабочими органами.

-Изложите методику оценки эффективности пахотных агрегатов.

Тема 7. Утилизация – завершающая стадия жизненного цикла машин.

Практическое занятие №13. Нормативно-правовая база утилизации автотракторной техники.

-Перечислите основные виды отходов, образующихся при производстве и эксплуатации автомобильного транспорта. Приведите краткие характеристики каждого из видов.

-Раскройте содержание понятия утилизации как завершающей стадия жизненного цикла технических средств. Что представляют собой объекты и средства утилизации?

-Перечислите основные признаки технологической утилизации и дайте краткую их характеристику. В чем заключается сущность нецивилизованной утилизации?

-Расскажите о нормативно-правовой базе России в области обращения с выведимой из эксплуатации техникой.

-Сформулируйте основные требования ГОСТ 30773-2001 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Этапы технологического цикла. Основные положения».

- Назовите основные директивные документы ЕС в области утилизации техники. Дайте краткую их характеристику.

Практическое занятие №14. Разработка технологического процесса утилизации автотракторной техники.

-Каковы обязательные стадии технологии утилизации выведенных из эксплуатации машин и их компонентов? Раскройте их последовательность.

-Перечислите признаки, по которым классифицируются детали машин. Каковы основные узлы и агрегаты автотракторной техники?

-Каковы основные узлы и системы двигателя внутреннего сгорания?

-Какие этапы свойственны процессу утилизации машин? В чем их сущность и содержание?

-Раскройте содержание и последовательность операций процесса утилизации технических средств.

-Как производится разборка утилизируемых тракторов и автомобилей? Перечислите процессы и основное оборудование, применяемые при мойке и очистке деталей и агрегатов.

Тема 8. Организация технологических участков по утилизации сельскохозяйственной техники.

Практическое занятие №15. Проектирование участка утилизации автотракторных шин

-Какими показателями определяется экологическая безопасность? На чем основывается обеспечение безопасных условий труда при утилизации шин?

-В чем выражается экологический эффект утилизации шин?

-На что должны быть направлены мероприятия по защите окружающей среды от опасных компонентов при утилизации шин?

-Какими нормативно-правовыми актами по охране труда следует руководствоваться при организации работ по утилизации шин?

-Расскажите об основных мерах обеспечения безопасной деятельности производств по утилизации шин.

-Сформулируйте основные требования пожарной безопасности, которые необходимо соблюдать при организации сбора и переработки утилизируемых шин.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена, проводимого в традиционной форме. Допуск к экзамену получают студенты, выполнившие и защитившие курсовой проект.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Для успешной сдачи экзамена студент должен владеть набором знаний по следующим вопросам:

1. Виды изнашивания, которым подвергаются рабочие органы сельскохозяйственных машин и почвообрабатывающих агрегатов.
2. Характер изнашивания и критерии предельного состояния лемеха плуга.
3. Характер изнашивания и критерий предельного состояния стрельчатой лапы культиватора.
4. Методы упрочнения лемехов плуга для песчаных и глинистых почв.
5. Методы упрочнения стрельчатых лап культиватора.
6. Методы упрочнения дисковых рабочих органов.
7. Технология упрочнения рабочих органов наплавкой.
8. Технология упрочнения рабочих органов корундовой керамикой и накладными элементами.
9. Назовите основные причины снижения работоспособности машин и оборудования в процессе их эксплуатации.
10. Дайте определение понятиям «износ» и «изнашивание». Перечислите основные количественные характеристики изнашивания деталей машин.
11. Дайте определение и краткую характеристику производственного и технологического процессов ремонта машин. Перечислите основные этапы производственного процесса ремонта машин.
12. Опишите основные виды работ и общую схему технологического процесса ремонта машин по техническому состоянию.
13. Что понимают под восстановлением деталей? Укажите последовательность выполнения технологических операций при восстановлении изношенных деталей.
14. Каковы достоинства, недостатки и область применения электролитических покрытий вообще и отдельных их видов (хромирование, железнение, цинкование)? В чем сущность процесса электролитического осаждения металла на деталь?
15. Каковы особенности хромирования? Приведите технологический процесс хромирования деталей и виды хромовых покрытий.
16. Каковы физическая сущность, достоинства и недостатки процесса микродугового оксидирования? Перечислите материалы и оборудование, применяемые при микродуговом оксидировании.

17. Назовите вещества, используемые в качестве флюса при осуществлении процесса наплавки под слоем флюсом.
18. Перечислите основные технологические операции наплавки напылением и укажите номенклатуру деталей, восстанавливаемых данным способом. Как осуществляют процесс оплавления покрытий?
19. Назовите основные аспекты классификации газотермических методов нанесения покрытий, опишите механизм и кинетику их формирования.
20. Какова сущность электрошлаковой и электромагнитной наплавки? В чем заключается особенность наплавки в среде защитных газов? Приведите схемы процессов и поясните их.
21. Какие виды напыления вам известны? Приведите общую схему процесса напыления и поясните ее..
22. Каковы особенности процесса газопламенного напыления порошковых материалов? Какое оборудование и материалы применяют при восстановлении и упрочнении деталей машин данным способом?
23. Какова сущность процесса газодинамического напыления? Каковы требования, предъявляемые к материалам и применяемому оборудованию при ремонте машин данным методом?
24. Изложите сущность плазменного напыления. Укажите достоинства, недостатки и область применения процесса.
25. По каким критериям, и в каком порядке выбирают рациональный способ восстановления деталей машин?
26. Задачи и основные функции технологических участков утилизации сельскохозяйственной техники
27. Технологические схемы утилизации сельскохозяйственной техники

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования профессиональных компетенций по дисциплине «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующего учебного плана и программы с учетом характера дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 7.

Текущая аттестация осуществляется путем опроса напрактических занятиях и решения практических задач.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме защиты курсового проекта и экзамена, проводимого в традиционной форме. Допуск к экзамену получают студенты, выполнившие и защитившие курсовой проект.

Студентам, получившим во время экзаменационной сессии неудовлетворительные оценки, предоставляется возможность сдать экзамены по окончанию экзаменационной сессии, в день пересдачи и только на оценку «удовлетворительно». Оценка «хорошо» ставится в исключительных случаях, когда студент отсутствовал на промежуточном контроле по уважительной причине, с предоставлением подтверждающих документов.

В ходе промежуточного контроля учитываются системность, полнота и правильность ответов обучающихся на контрольные вопросы, степень понимания изученного материала и уровень сформированности компетенций.

Критерии оценивания результатов обучения на экзамене приведены в таблице 8.

Таблица 8
Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценки
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» необходимо изучить материалы, изложенные на лекциях и практических занятиях, а также использовать не-

обходимое учебно-методическое и информационное обеспечение курса.

7.1. Основная литература

1. Новиков, В. С. Упрочнение рабочих органов почвообрабатывающих машин: учебное пособие / В. С. Новиков, Д. И. Петровский, И. Н. Кравченко. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. – 132 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo162.pdf/en/info>
2. Корнеев, В. М. Технология ремонта машин: учебник / В. М. Корнеев, И. Н. Кравченко, В. С. Новиков, Д. И. Петровский, Ю. В. Катаев. – М.: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2019. – 328 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo154.pdf/info>
3. Утилизация и рециклинг сельскохозяйственной техники: учебное пособие / И. Н. Кравченко [и др.]; Российской государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон.текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020 — 176 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo487.pdf>.

7.2 Дополнительная литература

1. Курчаткин В.В. Надежность и ремонт машин: Учебник для вузов / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; под ред. В. В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с. – 5 экз.
2. Кравченко, И. Н. Технологическая подготовка предприятий технического сервиса: учебное пособие/ И. Н. Кравченко, В. М. Корнеев, Д. И. Петровский, Ю. В. Катаев. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 188 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0148.pdf/en/info>
3. Кравченко, И. Н. Ресурсосберегающие технологии ремонта сельскохозяйственной техники: учебное пособие / И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, Д.И. Петровский. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 184 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0147.pdf/info>
4. Кравченко, И. Н. Утилизация сельскохозяйственной техники: учебное пособие / И. Н. Кравченко, В. М. Корнеев, Ю. В. Катаев, А. В. Чепурин. – М.: РГАУ-МСХА, 2016. – 170 с. Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/3314.pdf/info>

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

Для аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернет (информационно-справочные и поисковые ресурсы).

В учебном процессе рекомендуется использовать следующие электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет:

1. Научная электронная библиотека «ELIBRARY» <http://elibrary.ru>.
2. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕННИКА» <http://cyberlenika.ru>(открытый доступ).
3. Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова <http://library.timacad.ru> (открытый доступ).
4. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru> (открытый доступ).
5. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум<http://www.rucont.ru>.
6. База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>.
7. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru>(открытый доступ).
8. Электронно-библиотечная система – ресурс, включающий в себя электронные версии книг ведущих издательств учебной литературы:<http://e.lanbook.com>,http://www.ckbib.ru/izdatelstvo_bibkom,<http://www.infra-m.ru>, <https://www.knorus.ru> и др.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения, необходимого при изучении дисциплины, представлен в таблице 9.

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Тема 1. Система обеспечения работоспособности сельскохозяйственных машин и оборудования	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
2.	Тема 2. Ресурсосберегающие методы восстановления изношенных деталей	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
3.	Тема 3. Оценка качества и рациональности технологических процессов восстановления деталей	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименова- ние програм- мы	Тип программы	Автор	Год разра- ботки
4.	Тема 4.Методики исследований технологических процессов нанесения покрытий	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
5.	Тема 5. Ресурсосберегающие технологии нанесения покрытия многофункционального назначения	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
6.	Тема 6.Повышение долговечности рабочих органов за счет их частичного залипания	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
7.	Тема 7. Технологии упрочнения деталей рабочих органов	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016
8.	Тема 8. Оценка эффективности упрочнения рабочих органов и почвообрабатывающих агрегатов	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм САПР Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016

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

Таблица 10
Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Корпус № 22, аудитория № 104 <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i>	1. Доска меловая – 1 шт. Инв.№ 210136000004288 2. Проектор NEC VT491G 800*600.2000Lumen Инв.№ 210134000001834 3. Ноутбук Asus A8Sr T5450/1024/160/SMulti/14" Инв.№ 210134000001835

Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет - доступом	
Общежития № 4, №5 и № 11 Комнаты для самоподготовки	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Современные технологии технического сервиса машин и оборудования» организован в форме учебных занятий (контактная работа: аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся. Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа)
- практические занятия (занятия семинарского типа)
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся
- самостоятельная работа обучающихся

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме практического занятия.

Студент, не посещавший или пропустивший большое число лекций, для допуска к экзамену должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций.

иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Практические занятия проводятся в виде решения типовых задач по расчету оптимальной толщины несущего и износостойкого упрочняющих слоев режущих рабочих органов, коэффициентов равнотвердости долотообразного лемеха и плужного отвала, а также определению износостойкости и долговечности различных деталей (лемеха плуга, полевой доски, дискового рабочего органа, стрельчатой лапы культиватора и др.).

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного материала, выполнение курсового проекта, изучение дополнительной литературы, подготовку к сообщению на практических занятиях и конференциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных разделов курсового проекта, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения индивидуальных практических заданий осуществляется ведущий дисциплину преподаватель.

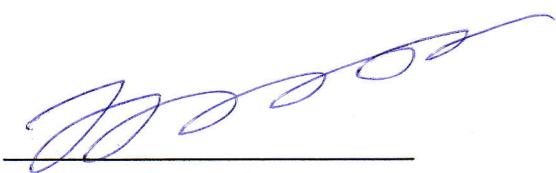
Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – участие в дискуссиях, совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разрабатываются необходимые методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателя самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Программу разработал:

Корнеев Виктор Михайлович, к.т.н., доцент


(подпись)