

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии инженерно-
экономического факультета
№ 05 от «05» июня 2025 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Ресурсосберегающие инновационные технологии технического
сервиса машин и оборудования»**

Шифр и наименование научной специальности	4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса
Уровень образовательной программы	Подготовка научных и научно- педагогических кадров в аспирантуре
Форма обучения	Очная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	2
Трудоемкость дисциплины, час.	72

Разработчик:

Заведующий кафедрой технического сервиса и
механики, доцент

 **В.В. Терентьев**
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Декан инженерно-экономического факультета,
доцент

 **Н.В. Муханов**
(подпись)

Иваново 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Ресурсосберегающие инновационные технологии технического сервиса машин и оборудования» состоит в углубленном изучении теоретических и методологических основ эффективных способов технического сервиса машин, обеспечения работоспособности техники на основе современных ресурсосберегающих технологий, формировании навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Дисциплина имеет теоретико-ориентированную направленность, обеспечивающую получение аспирантами знаний, умений и личностных качеств, необходимых как в научно-исследовательской деятельности при анализе, разработке, совершенствовании и реализации технологий и средств механизации сельского хозяйства, так и в преподавательской деятельности при работе по образовательным программам высшего образования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Ресурсосберегающие инновационные технологии технического сервиса машин и оборудования» относится к Образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
СК-11. способностью к разработке новых высокоэффективных средств и оптимизации ресурсосберегающих технологических процессов, применяемых при обслуживании и ремонте машин и оборудования в сельском хозяйстве	ИД-1 _{СК-11} . Определяет проблемы разработки технологий, рабочих процессов и средств технического сервиса машин и оборудования ИД-2 _{СК-11} . Исследует существующие и определяет пути развития ресурсосберегающих технологий технического сервиса машин и оборудования ИД-3 _{СК-11} . Владеет методами формирования параметров технологических процессов получения новых материалов их оптимизации, а также технологических процессов упрочнения существующих деталей машин	1; 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятель- ная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Ресурсосберегающие технологии, применяемые в практике технического сервиса машин							
1.1	Лазерная и плазменная сварка и резка материалов	2	-	-	2	КЛ, УО, К, Р, Д, ЗаО	Разбор конкретной ситуации
1.2	Электронно-лучевая сварка и резка материалов	2	-	-	2		
1.3	Магнетронное нанесение материалов на поверхности деталей	2	-	-	4		
1.4	Плазменная наномодификация поверхности материалов	2	-	-	2		
1.5	Электроискровое легирование поверхности материалов	2	16	-	2		
1.6	Инновационные методы и средства диагностирования машин и оборудования	2	12	-	2		
2. Инновационные технологии технического сервиса машин							
2.1	Инновационные методы восстановления деталей машин и оборудования	2	8	-	2	КЛ, УО, К, Р, Д, ЗаО	Разбор конкретной ситуации
2.2	Нанотехнологии и наноматериалы в техническом сервисе машин и оборудования	2	-	-	2		
2.2.1	Применение инновационных смазочных материалов с жидкокристаллическими соединениями в трибосопряжениях машин и оборудования						
2.2.2	Применение магнитных жидкостей в практике технического сервиса	2	-	-			

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, К – коллоквиум, Р – реферат, Д – доклад, ЗаО – зачет с оценкой.

4.2. Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		ИТОГО
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
Лекции	-	-		18	-	-	18
Лабораторные	-	-		-	-	-	-
Практические	-	-		36	-	-	36
Итого контактной работы	-	-		54	-	-	54
Самостоятельная работа	-	-		18	-	-	18
Форма контроля	-	-		ЗаО	-	-	ЗаО

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формами внеаудиторной самостоятельной работы аспиранта в рамках изучаемой дисциплины являются:

- работа с основной и дополнительной литературой, источниками периодической печати, представленных в базах данных и библиотечных фондах образовательного учреждения;
- самостоятельное изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы (составление плана текста; графическое изображение структуры текста;

конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; аналитическая обработка текста);

- подготовка выступлений, сообщений, рефератов, докладов, презентаций;
- подготовка к практическим занятиям;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;

При самостоятельной работе (СР) аспиранты используют учебно-методическое обеспечение дисциплины:

- учебно-методические пособия (для самостоятельного изучения разделов, тем учебной дисциплины);
- рабочую программу по учебной дисциплине;
- методические указания к выполнению индивидуальных заданий;
- видеоматериалы.

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

- ✓ Темы индивидуальных заданий для подготовки доклада, презентации или научной работы, а также, темы, выносимые на самостоятельную проработку:
 - Методы безразборного восстановления деталей машин и оборудования;
 - Методы горячего и холодного газодинамического напыления на поверхности деталей различных функциональных слоев;
 - Современные методы очистки и регенерации отработанных смазочных материалов и рабочих жидкостей;
 - Влияние биотоплива на показатели надежности деталей машин;
 - Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе и техническом сервисе машин и оборудования;
 - Опыт применения плазменной наномодификации полимеров за рубежом;
 - Особенности применения твердотельных лазеров для лазерной сварки и резки металлов;
 - Лазерное упрочнение поверхности деталей машиностроения;
 - Методы поверхностного пластического деформирования, применяемые для повышения долговечности деталей машин;
 - Особенности применения дезинтеграторной технологии получения наноматериалов в практике технического сервиса.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом.

С целью текущего контроля знаний проводятся устные опросы, коллоквиумы, доклады с подготовленными презентациями. Темы докладов, презентаций или научных работ обучающиеся выбирают самостоятельно с учётом тематики диссертационной работы. В качестве источников литературы для подготовки доклада, презентации или научной работы рекомендуется использовать информацию из периодических, научно-практических, аналитических и экспертных изданий.

Основными критериями оценки доклада, презентации и научной работы являются:

- актуальность и экономическое обоснование проблемы;
- научность и логичность изложения теоретического материала;
- использование современных методов исследования и их результативность;
- соответствие содержания контрольной работы теории и методологии исследования проблем качества;
- связь с современным производством;
- наличие положительных отзывов от специалистов.

Итоговой формой контроля освоения дисциплины аспирантом является зачет, проводимый после изучения всех разделов.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную и дополнительную литературу (см. п.п. 6.1-6.2);
- методические указания и рекомендации (см. п.п. 6.4);
- интернет-ресурсы (см. п.п. 6.3).

6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины:

- 1) Шилова, О. А. Золь-гель технология микро- и нанокомпозитов : учебное пособие / О. А. Шилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1417-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211280> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2) Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211034> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3) Триботехническая диагностика : учебник для вузов / А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский, М. И. Сидоров [и др.] ; под редакцией М. Е. Ставровского. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9008-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183614> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4) Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211472> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 5) Попов, С. В. Электротехнические материалы и технологии : конспект лекций для студ.подготовки 26.05.07 : учебное пособие / С. В. Попов, Ю. С. Малышев. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2019. — 216 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161252> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6) Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211337> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7) Носов, В. В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия : учебное пособие / В. В. Носов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1496-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211361> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 8) Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/211124> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- 9) Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебник / В. Ф. Федоренко, В. И. Горшенин, К. А. Монаенков [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1356-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211181> (дата обращения: 1.06.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей..

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1) Дунаев, А. В. Модернизация изношенной техники с применением трибопрепараторов / А. В. Дунаев, С. Н. Шарифуллин. — Казань : КФУ, 2013. — 272 с. — ISBN 978-5-00019-141-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72826> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2) Замальдинов, М. М. Многоступенчатый способ очистки и частичного восстановления эксплуатационных свойств отработанных моторных минеральных масел : монография / М. М. Замальдинов. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2012. — 207 с. — ISBN 978-5-902532-84-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133766> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3) Марон, В. И. Гидравлика двухфазных потоков в трубопроводах : учебное пособие / В. И. Марон. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1235-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210833> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 4) Сушков, А. Д. Вакуумная электроника. Физико-технические основы : учебное пособие / А. Д. Сушков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 5-8114-0530-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210209> (дата обращения: 1.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

- 1) Научная электронная библиотека e-library.ru / <http://e-library.ru>.
- 2) ЭБС Издательство «ЛАНЬ» / <https://e.lanbook.com>.

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1) Терентьев В.В. Определение остаточного ресурса узлов и агрегатов. Методические указания.– Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева», 2015.-25 с.
- 2) Терентьев В.В., Тюрин Д.Л. Лабораторный практикум по диагностированию тракторов. Иваново: ФГОУ ВПО «Ивановская государственная сельскохозяйственная академия», 2006.-112 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (при необходимости)

- 1) ЭБС «Консультант студента» / www.studentlibrary.ru
- 2) Информационно-правовой портал «Консультант» / <http://www.consultant.ru>.

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Операционная система типа Windows.
- 2) Интернет-браузеры.

3) Microsoft Office, Open Office.

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

1) LMS Moodle

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2	Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средства обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
6	Учебная аудитория для проведения практических занятий	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
7.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине «Ресурсосберегающие
инновационные технологии технического сервиса
машин и оборудования»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Ресурсосберегающие инновационные технологии технического
сервиса машин и оборудования»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
СК-11. способностью к разработке новых высокоэффективных средств и оптимизации ресурсосберегающих технологических процессов, применяемых при обслуживании и ремонте машин и оборудования в сельском хозяйстве	ИД-1 _{СК-11} . Определяет проблемы разработки технологий, рабочих процессов и средств технического сервиса машин и оборудования ИД-2 _{СК-11} . Исследует существующие и определяет пути развития ресурсосберегающих технологий технического сервиса машин и оборудования ИД-3 _{СК-11} . Владеет методами формирования параметров технологических процессов получения новых материалов их оптимизации, а также технологических процессов упрочнения существующих деталей машин	КЛ, УО, К, Р, Д, ЗаО	Лекционная тетрадь; вопросы к устному опросу и коллоквиуму; наличие реферата или доклада на предоставленную тему; вопросы к зачету

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, ЗаО – зачет с оценкой.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено	
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

3.1. Конспект лекций

3.1.1. Тематика лекций

Тематика лекций представлена в разделе 4.1 настоящей рабочей программы дисциплины «Ресурсосберегающие инновационные технологии технического сервиса машин и оборудования»

3.1.2. Методические материалы

В конце лекции делается отметка в лекционной тетради обучающегося о наличии письменно законспектированного материала лекции.

3.2. Устный опрос и коллоквиум

3.2.1. Вопросы к устному опросу и коллоквиуму

- Понятие о нанотехнологии и наноматериалах
- Виды жидкокристаллических соединений
- Понятие о плазмохимической модификации
- Сущность золь-гель технологии получения наноматериалов
- Процессы, протекающие при обработки поверхности лазерным лучем
- Понятие о дезинтеграторной технологии
- Применение дезинтеграторной технологии для получения наноматериалов
- Мировой опыт восстановления и упрочнения поверхности деталей машин
- Сущность электроискровой обработки
- Электроды, применяемые при электроискровом легировании
- Магнетронное распыление материалов
- Сущность сварки электронным лучом
- Процессы, протекающие на поверхности полимеров при воздействии на них плазмы
- Свойства смазочных материалов, модифицированных углеродными нанотрубками
- Инновационные методы диагностирования отдельных узлов машин
- Виды лазеров, применяемых при лазерной резке металлов

3.2.2. Методические материалы

Критерии оценки ответов на вопросы для устного опроса и коллоквиума:

«5» ставится в следующих случаях:

- полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- материал изложен грамотным языком в определенной логической последовательности; точно использована терминология;
- продемонстрировано умение наглядно демонстрировать теоретические положения конкретными примерами и применять их в конкретной ситуации;
- самостоятельные ответы без наводящих вопросов преподавателя.

«4» ставится в следующих случаях:

ответ в основном удовлетворяет требованиям на оценку «5», но при этом имеется один из следующих недостатков:

- в ответе допущены небольшие пробелы, не исказившие сути изложенного;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, сразу же исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«3» ставится в следующих случаях:

- при знании теоретического материала обнаружена недостаточная сформированность основных умений и навыков;
- в неполной мере или непоследовательно раскрыто основное содержание материала, но продемонстрировано общее понимание вопроса и показаны умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенные требованиями к подготовке обучающихся;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теоретических знаний в конкретной ситуации.

«2» ставится в следующих случаях:

- обнаружено незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
- не раскрыто полностью основное содержание учебного материала;

- допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросах преподавателя.
- обучающийся не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

3.3. Реферат и доклад

3.3.1. Перечень тем для рефератов и докладов

- Методы безразборного восстановления деталей машин и оборудования;
- Методы горячего и холодного газодинамического напыления на поверхности деталей различных функциональных слоев;
- Современные методы очистки и регенерации отработанных смазочных материалов и рабочих жидкостей;
- Влияние биотоплива на показатели надежности деталей машин;
- Нанотехнологии и наноматериалы в агропромышленном комплексе и техническом сервисе машин и оборудования;
- Опыт применения плазменной наномодификации полимеров за рубежом;
- Особенности применения твердотельных лазеров для лазерной сварки и резки металлов;
- Лазерное упрочнение поверхности деталей машиностроения;
- Методы поверхностного пластического деформирования, применяемые для повышения долговечности деталей машин;
- Особенности применения дезинтеграторной технологии получения наноматериалов в практике технического сервиса.

3.3.2. Методические материалы

Критерии оценки реферата и доклада:

«5» ставится в следующих случаях:

- полно раскрыто содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- материал изложен грамотным языком в определенной логической последовательности; точно использована терминология;
- продемонстрировано умение наглядно демонстрировать теоретические положения конкретными примерами и применять их в конкретной ситуации;
- самостоятельные ответы без наводящих вопросов преподавателя.

«4» ставится в следующих случаях:

- ответ в основном удовлетворяет требованиям на оценку «5», но при этом имеется один из следующих недостатков:
- в ответе допущены небольшие пробелы, не исказившие сути изложенного;
 - допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, сразу же исправленные по замечанию преподавателя;
 - допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.

«3» ставится в следующих случаях:

- при знании теоретического материала обнаружена недостаточная сформированность основных умений и навыков;
- в неполной мере или непоследовательно раскрыто основное содержание материала, но продемонстрировано общее понимание вопроса и показаны умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенные требованиями к подготовке обучающихся;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теоретических знаний в конкретной ситуации.

«2» ставится в следующих случаях:

- обнаружено незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
 - не раскрыто полностью основное содержание учебного материала;
 - допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросах преподавателя.
- обучающийся не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

3.4 Вопросы к зачету

3.4.1 Перечень вопросов к зачету

1. Сущность лазерной сварки.
2. Лазерная сварка твердотельным лазером.
3. Лазерная сварка газовым лазером.
4. Достоинства и недостатки лазерной сварки.
5. Сущность процесса лазерной резки.
6. Технология лазерной резки металла.
7. Типы лазеров для лазерной резки.
8. Лазерная резка различных материалов.
9. Достоинства и недостатки лазерной резки.
10. Лазерно-дуговая сварка металлов.
11. Электрические характеристики дуги при лазерно-дуговой сварке.
12. Технология плазменной сварки.
13. Сущность микроплазменной сварки.
14. Плазменная сварка на средних и больших токах.
15. Технология плазменной резки.
16. Плазмообразующие газы.
17. Технология плазменной резки различных металлов.
18. Достоинства и недостатки плазменной резки.
19. Физические основы электронно-лучевой сварки и резки металлов.
20. Параметры режима лучевой сварки и типы сварных соединений.
21. Достоинства и недостатки электронно-лучевой сварки и резки.
22. Сущность и физические основы магнетронного нанесения материалов на подложку.
23. Достоинства и недостатки магнетронного нанесения материалов.
24. Используемые материалы подложки и мишени для магнетронного напыления.
25. Область применения магнетронного нанесения наноматериалов.
26. Наномодификация поверхности полимерных материалов плазмохимическим методом.
27. Понятие о плазме. Типы разрядов, используемые для плазменной наномодификации материалов.
28. Модификация полимеров низкотемпературной плазмой тлеющего разряда.
29. Модификация различных материалов плазмой коронного разряда.
30. Модификация материалов в плазме барьера разряда.
31. Модификация поверхности материалов в растворах.
32. Электроискровые упрочняющие технологии в машиностроении.
33. Сущность электроискровой обработки.
34. Достоинства и недостатки электроискровых упрочняющих технологий.
35. Область применения электроискрового легирования.
36. Оборудование, применяемое для электроискрового легирования.
37. Опыт применения электроискрового легирования в машиностроении за рубежом.
38. Понятие о нанотехнологии.

39. Особенности наноразмерного состояния вещества.
40. Традиционные проблемы нанотехнологии.
41. Понятие контуруума. Непрерывность и дискретность.
42. Основные понятия фрактальной геометрии и фрактальной физики.
43. Фрактальный подход в микро и нанотехнологии.
44. Методы получения фрактальных структур в микро и нанотехнологии.
45. Существующие методы получения наноматериалов.
46. Процессы самоорганизации и синергетика.
47. Реализация процессов самоорганизации в различных системах.
48. Самоорганизация в технологических процессах.
49. Перспективные направления нанотехнологии.
50. Понятие о жидкокристаллических соединениях.
51. Типы ЖК-соединений.
52. Технологические процессы получения ЖК-соединений.
53. Применение жидких кристаллов в машиностроении.
54. Методы получения углеродных нанотрубок.
55. Применение углеродных нанотрубок в машиностроении.
56. Инновационные методы и средства диагностирование машин и оборудования.
57. Инновационные методы безразборного восстановления деталей машин и оборудования.
58. Инновационные методы восстановления поверхностных слоев деталей машин и оборудования

3.4.2. Методические материалы

Зачет проводится в устной форме. Обучающемуся задается не менее 3 вопросов. После чего, он в устной форме отвечают на вопросы, содержащиеся в билете. Ответ оценивается по выше приведённым критериям. Время на сдачу зачета до 30 минут.

Зачет проводится по вопросам, представленным выше, и в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».