МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
_____ А.С. Савинов

05.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
27.01.2026, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ Є.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
05.02.2026 г. протокол № 5

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук _____ С.В. Михайлицын

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук _____ А.Н. Емелюшин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели должны соответствовать компетенциям, формируемым в результате освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины (модуля) ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН является: эффективное использование методов сварки, наплавки и деталей машин и агрегатов, выбор материалов, оборудования и оптимальных технологий для реализации этих процессов; овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.01 - МАШИНОСТРОЕНИЕ.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Восстановление и упрочнение деталей машин входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Химия

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Технология конструкционных материалов

Металловедение в сварке

Газотермическая обработка

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектирование сварных конструкций

Сварка специальных сталей и сплавов

Контроль качества сварных соединений

Источники питания для сварки

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Восстановление и упрочнение деталей машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 61,6 акад. часов:

– аудиторная – 60 акад. часов;

– внеаудиторная – 1,6 акад. часов;

– самостоятельная работа – 118,4 акад. часов;

– в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Цели и задачи изучаемого курса. История развития теории и практики восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся деталей оборудования. Условия работы и характер износа деталей оборудования и технологического инструмента. Виды изнашивания. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей. Выбор состава и свойств упрочняющих покрытий. Области применения	6	7			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литера-туры	Наличие конспектов лекций	ПК-1.1
1.2 Современные наплавочные материалы. Материалы для восстановительной и износостойкой наплавки. Коррозионностойкие наплавочные мате-риалы. Характеристика, свойства и области применения. Теоретические основы наплавки. Основной металл. Свариваемость основного металла. Погонная энергия и		7			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литера-туры	Наличие конспектов лекций	ПК-1.1

скорость охлаждения. Режимы наплавки. Доля основного металла в металле наплавки. Термообработка после наплавки								
1.3 Общая характеристика технологии напыления. Способы напыления, их сущность. Напыляемые материалы. Прочность сцепления покрытия с основным материалом и между собой. Плотность покрытия. Термообработка после нанесения покрытия. Технология восстановления и упрочнения на-плавкой и напылением деталей металлургического и горно -рудного оборудования	6	8			10	Самостоятельное изучение учебной и науч-ной литера-туры	Наличие конспектов лекций	ПК-1.1
1.4 Упрочнение деталей машин поверхностным пластическим деформированием. Формирование упрочненного слоя деталей методом ППД. Остаточные напряжения и связь состояния поверхности с эксплуатационными свойствами деталей. Оборудование и технология для ППД (Обкатывание, выглаживание, УЗ-обработка, чеканка, упрочнение проволочным инструментом, об-работка дробью и др.). Дефекты наплавок и напыления. Причины образования и методы их обнаружения		8			10	Самостоятельное изучение учебной и науч-ной литера-туры	Наличие конспектов лекций	ПК-1.1
Итого по разделу		30			40			
2.								
2.1 Выбор состава наплавленного металла в зависимости от видов изнашивания деталей	6			4	23	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
2.2 Технологические особенности наплавки металла различного состава				15	28,7	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1
2.3 Нанесение металлических покрытий методом дробного плакирования гибким инструментом				11	18	Оформление лабораторной работы	Защита лабораторной работы	ПК-1.1

Итого по разделу				30	69,7			
3.								
3.1 Промежуточная аттестация (экзамен)	6					Подготовка к экзамену	Промежуточный контроль (экзамен)	ПК-1.1
Итого по разделу					8,7			
Итого за семестр		30		30	109,7		зао	
Итого по дисциплине		30		30	118,4		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН применяются следующие образовательные и информационные технологии:

5.1. Используются наглядные пособия, натурные наплавленные образцы для механических испытаний наплавленного металла, технические средства обучения.

5.2. Используется оборудование для проведения цикла лабораторных работ: наплавочное оборудование, станочное оборудование для изготовления образцов для механических и спектральных испытаний наплавленного металла, оборудование для химического анализы наплавленного металла.

5.3. Используется оборудование электродного цеха для производства наплавочных электродов и порошковых проволок.

5.4. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используют-ся электронные версии курса лекций и практической работы.

5.5. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе при расчетах на практических занятиях, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

5.6. Case-study - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

5.7. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1 Газотермическая обработка материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, Д. В. Терентьев, А. Б. Сычков и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20451 (дата обращения: 13.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2 Михайлицын, С. В. Сварка с использованием высокоинтенсивных источников энергии : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2177 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1 Михайлицын, С. В. Разработка сварочных материалов : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1616 (дата обращения: 30.08.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2 Шекшеев, М. А. Структура сварных соединений. Методы описания и анализа : лабораторный практикум / М. А. Шекшеев, А. Б. Сычков, С. В. Михайлицын ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1573 (дата обращения: 18.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3 Технология конструкционных материалов в машиностроении : практикум [для вузов] / С. И. Платов, Д. В. Терентьев, Р. Н. Амиров, Е. Н. Ширяева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2923 (дата обращения: 04.10.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1 С.В. Михайлицын, Пластическое деформирование, плакирование и наплавка для восстановления и упрочнения деталей машин и механизмов: Методические указания по выполнению лабораторных работ. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та. 2020. – 61 с.

2 Залилов, Р. В. Программа практической подготовки студентов : методические указания / Р. В. Залилов, И. В. Белевская, О. В. Зинина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/349 (дата обращения: 12.07.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

Электронные плакаты по курсу "Технология и оборудование сварки"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания - Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕ-ТАЛЕЙ МАШИН». Сварочные аппараты. Оборудование для изготовления наплавочной порошковой проволоки. Образцы наплавочных материалов;

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по наплавке - Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»;

Учебная аудитория для проведения механических испытаний -

1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.
2. Мерительный инструмент.
3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
4. Микротвердомер.
5. Печи термические.

Учебная аудитория для проведения металлографических исследований - Микроскопы МИМ-6, МИМ-7;

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Доска, мультимедийный проектор, экран;

Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Задания по самостоятельной работе

1. Выбрать состав наплавленного металла при механическом износе;
2. Выбрать состав наплавленного металла при эрозии;
3. Выбрать состав наплавленного металла при молекулярно-механическом износе;
4. Выбрать состав наплавленного металла при коррозионно-механическом износе;
5. Выбрать состав наплавленного металла при кавитации;
6. Разработать технологию наплавки металла различного состава (по заданию преподавателя);
7. Разработать технологию нанесения покрытия методом плакирования гибким инструментом (по заданию преподавателя).

Вопросы самоконтроля для студентов

1. История развития теории и практики восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся деталей оборудования.
2. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей оборудования.
3. Виды изнашивания.
4. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей.
5. Выбор состава и свойств упрочняющих покрытий.
6. Материалы для восстановительной и износостойкой наплавки.
7. Коррозионно-стойкие наплавочные материалы.
8. Выбор состава наплавленного металла в зависимости от вида изнашивания деталей оборудования.
9. Способы наплавки изношенных поверхностей.
10. Свариваемость основного металла.
11. Погонная энергия и скорость охлаждения при наплавке.
12. Регулирование доли основного металла в металле наплавки и определение толщины наплавленного слоя.
13. Наплавочные порошковые проволоки и ленты.
14. Технология наплавки углеродистых сталей.
15. Технология наплавки высоколегированных сталей.
16. Технология наплавки чугунов.
17. Технология наплавки меди и алюминия.
18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
19. Техника наплавки деталей типа тел вращения.
20. Понятие о режимах электродуговой наплавки.
21. Напряжения и деформации при наплавке.
22. Дефекты в наплавленном металле и способы их устранения.
23. Подготовка к наплавке и последующая термическая обработка.
24. Напыляемые материалы.
25. Газопламенное напыление.
26. Детонационное напыление.
27. Плазменное напыление.
28. Электродуговая металлизация.
29. Способы и температура напыляемого материала.
30. Прочность сцепления покрытия с основным материалом.

31. Термообработка после нанесения покрытия.
32. Способы повышения прочности сцепления и плотности напыляемого покрытия.
33. Дефекты в напылённом металле и способы их устранения.
34. Упрочнение рабочих поверхностей деталей методом поверхностного пластического деформирования.
35. Остаточные напряжения связь состояния поверхности с эксплуатационными свойствами деталей.
36. Оборудование и технология ППД методом обкатывания.
37. Оборудование и технология ППД методом выглаживания.
38. Оборудование и технология ППД методом ультразвуковой обработки.
39. Оборудование и технология ППД методом чеканки.
40. Оборудование и технология ППД методом упрочнения проволочным инструментом.
41. Оборудование и технология ППД методом обработки дробью.
42. Нанесение покрытий методом плакирования гибким инструментом.

Темы контрольных работ

Разработать технологический процесс восстановления или упрочнения наплавкой (напылением) следующих деталей:
1. Конусов засыпных аппаратов доменных печей;
2. Чаш засыпных аппаратов доменных печей;
3. Листовых прокатных станов горячей прокатки;
4. Опорных валков;
5. Роликов МНЛЗ;
6. Валков обжимных прокатных станов;
7. Валков заготовочных прокатных станов;
8. Валков сортовых прокатных станов;
9. Ножей для резки горячего металла;
10. Ножей для резки холодного металла;
11. Штампового инструмента;
12. Прессового инструмента;
13. Крановых колёс.
14. Роликов рольгангов прокатных станов;
15. Деталей обогатительного оборудования;
16. Деталей агломерационного оборудования;
17. Деталей землеройных машин;
18. Деталей дробильно-помольного оборудования коксохимического производства;
19. Деталей подачи абразивных сыпучих материалов;
20. Деталей волочильных станов;
21. Деталей железнодорожного транспорта;
22. Деталей гидравлических прессов;
23. Деталей мартеновского производства;
24. Деталей конверторного производства;
25. Деталей и технологической оснастки прокатных станов;
26. Металлорежущего инструмента;
27. Деталей энергетической арматуры.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине *ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН* и проводится в форме экзамена, в форме выполнения и защиты лабораторных работ и контрольной работы на четвёртом курсе.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1 Способен рассчитывать и отрабатывать технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности		
ПК-1.1	Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, сварочных материалов, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности	**Дайте краткий ответ на вопрос:** 1. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей оборудования. 2. Виды изнашивания. 3. Условия работы деталей металлургического оборудования и характер их износа. 4. Износ технологического инструмента для деформирования горячего металла. 5. Материалы для износостойкой наплавки. 6. Коррозионно-стойкие наплавочные материалы. 7. Выбор состава наплавленного металла в зависимости от вида изнашивания деталей оборудования. 8. Способы наплавки изношенных поверхностей. 9. Регулирование доли основного металла в металле наплавки и определение толщины наплавленного слоя. 10. Порошковые проволоки и ленты. 11. Технология наплавки углеродистых сталей. 12. Технология наплавки высоколегированных сталей. 13. Технология наплавки чугунов. 14. Технология наплавки меди и алюминия.

		15. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. 16. Техника наплавки деталей типа тел вращения. Режимы. 17. Понятие о режимах электродуговой наплавки. 18. Напряжения и деформации при наплавке. 19. Дефекты в наплавленном металле и способы их устранения. 20. Подготовка к наплавке и последующая термическая обработка. 21. Напыляемые материалы. 22. Газопламенное напыление. 23. Дистанционное напыление. 24. Плазменное напыление. 25. Электродуговая металлизация. 26. Способы и температура напыляемого материала. 27. Прочность сцепления покрытия с основным материалом. 28. Термообработка после нанесения покрытия. 29. Способы повышения прочности сцепления и плотности напыляемого покрытия. 30. Методы поверхностного пластического деформирования рабочих поверхностей деталей. 31. Нанесение покрытий методом плакирования гибким инструментом. Практические задания: 1. Выбрать проволоки сплошного сечения для наплавки при абразивном износе. 2. Выбрать проволоки сплошного сечения для наплавки коррозионно-стойкого покрытия. 3. Выбрать проволоки сплошного сечения для наплавки при интенсивном износе. 4. Выбрать электроды для наплавки при абразивном износе. 5. Выбрать электроды для наплавки при абразивном износе при больших удельных давлениях и ударных нагрузках. 6. Выбрать электроды для наплавки металла с аустенитной структурой. 7. Выбрать порошковые ленты для наплавки при интенсивном износе с ударными нагрузками при высоких температурах в

		агрессивных средах. 8. Написать формулу определения эквивалента углерода для углеродистой стали. 9. Написать уравнение склонности при наплавке к горячим трещинам. 10. Определить структуру наплавленного металлапо диаграмме Шеффлера в зависимости от содержания никеля и хрома . 11. Написать уравнение для определения погонной энергии при наплавке. 12. Нарисовать схему наплавки газовым пламенем с перемещением горелки углам вперёд. 13. Нарисовать схему газопламенного напыления. 14. Нарисовать схему дуговой металлизации. 15. Нарисовать схему плакирования гибким инструментом. 16. Нарисовать схему упрочнения чеканкой. Практическая работа № 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЁРДОСТИ НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА Изучить методы определения твёрдости металла по методам Виккирса, Роквелла, Вринелля. Выбрать метод для определения твёрдости наплавленного металла при абразивном износе деталей машин. Сформулировать выводы по работе. Составить отчёт.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «*ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта с оценкой и в форме выполнения и защиты лабораторных работ.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично» –** обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«хорошо» –** обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«удовлетворительно» –** обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут.