МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологические процессы наплавки деталей подвижного состава

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Технология производства и ремонта подвижного состава

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 87771
Подписал: заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области наплавки деталей подвижного состава.

Задачи дисциплины:

- изучение основных способов сварки и восстановления деталей;
- изучение теоретических основ сварки и наплавки;
- выработка умения по нахождению оптимальных способов сварки и восстановления деталей, с учетом трибологических характеристик материала ;
- выработка умения по разработке технологических процессов;
- выработка предложений по оптимизации процессов сварки и восстановления;
- выработка умения по планированию расхода сварочных материалов и электроэнергии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-1 - Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основы технологических процессов ремонта и восстановления деталей в машиностроении

Уметь:

проектировать технологические процессы ремонта деталей

Владеть:

методами и программными продуктами автоматизированнного проектирования и моделирования процессов ремонта

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Тема 1. Введение в технологию сварки. Рассматриваемые вопросы: - термины и определния; - история возникновения процессов сварки; - первые сварные конструкции и первые опыты восстановления деталей; - классификация методав сварки.
2	Тема 2. Теоретические основы сварки. Рассматриваемые вопросы: - перенос металла с электрода в сварочную ванну; - производительность процесса сварки; - погонная энергия;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- особенности металлургии сварки; - раскисление и легирование сварочной ванны.
3	Тема 3. Источники питания сварочной дуги. Рассматриваемые вопросы: - требования к источникам питания дуги; - сварочное оборудование и принцип его работы; - дополнительное оборудование сварочных постов.
4	Тема 4. Подготовка конструкций к сварке и выбор основных параметров сварки. Рассматриваемые вопросы: - разделка кромок под сварку; - элементы геометрической формы сварного шва; - доля участия основного металла; - требования к сварным соединениям и их классификация; - изображение и обозначение сварных швов.
5	Тема 5. Дуговые способы сварки. Рассматриваемые вопросы: - ручнвя дуговая сварка; - выбор режима ручной дуговой сварки; - технология ручной дуговой сварки; - формирование сварочной ванны и шва в различных пространственных положениях; - пути повышения производительности при ручной дуговой сварке.
6	Тема 6. Дуговые способы сварки. Рассматриваемые вопросы: - автоматическая сварка под слоем флюса; - оборудование для сварки под слоем флюса; - механизированная сварка в защитных газах; - электрошлаковая сварка (бездуговая).
7	Тема 7. Специальные способы сварки Рассматриваемые вопросы: - диффузионная сварка; - электронно-лучевая сварка; - холодная сварка; - сварка взрывом.
8	Тема 8. Специальные способы сварки Рассматриваемые вопросы: - лазерная сварка; - сварка трением; - сварка и резка под водой; - термитная сварка.
9	Тема 9. Основы дуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - теоретические основы дуговой наплавки; - ручная дуговая наплавка; - материалы для ручной дуговой наплавки;
10	Тема 10. Основы дуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - автоматическая наплавка под слоем флюса; - технологические варианты наплавки под слоем флюса; - материалы для механизированных способов наплавки.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Тема 11. Основы дуговой наплавки. Рассматриваемые вопросы: - наплавка в защитных газах; - вибродуговая наплавка; - плазменно-дуговая наплавка; - электромикронаплавка.
12	Тема 12. Основы технологии бездуговых методов наплавки. Рассматриваемые вопросы: - электрошлаковая наплавка; - газовая наплавка; - индукционная наплавка; - электроконтактная наплавка (наварка); - наплавка трением; - лазерная наплавка.
13	Тема 13. Материалы для наплавки. Рассматриваемые вопросы: - выбор материала для наплавки; - выбор типа и структуры наплавленного металла; - принципы рационального легирования наплавленного материала.
14	Тема 14. Газотермическое напыление износостойких покрытий. Рассматриваемые вопросы: - физические основы газотермического напыления; - газопламенное напыление; - электродуговая металлизация; - детонационное напыление; - плазменное напыление; - материалы для газотермического напыления.
15	Тема 15. Восстановление деталей пластическим деформированием. Рассматриваемые вопросы: - восстановление пластическим деформированием (осадка, раздача); - восстановление леталей полимерными материалами.
16	Тема 16. Восстановление деталей гальваническими покрытиями. Рассматриваемые вопросы: - теретические основы электролитических методов нанесения покрытий; - восстановление изношенных деталей хромированием; - восстановление изношенных деталей осталиванием; - безванное нанесение электролитических покрытий.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Лабораторная работа № 1. Изучение технологии и исследование свойств наплавленного слоя, выполненного различными электродами. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с электродами для ручной дуговой наплавки различных марок сталей; - изучить последовательность нанесения валиков на поверхность; - произвести наплавку выбранными электродами;

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	- определить твердость наплавленного слоя, при использовании различных электродов; - исследовать закономерности распределения твердости в зависимости от количества слоев; - сделать выводы.
2	Лабораторная работа № 2. Изучение технологии и исследование параметров наплавленного слоя, выполненного автоматической наплавкой под слоем флюса. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с проволоками для автоматической дуговой наплавки различных марок сталей; - изучить последовательность нанесения валиков на поверхность; - произвести наплавку; - определить параметры наплавленного слоя в зависимости от полярности и скорости наплавки; - сделать выводы.
3	Лабораторная работа № 3. Влияние технологических факторов на свойства износостойких наплавок пластинчатым электродом под флюсом. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с сущностью наплавки пластинчатым электродом под флюсом; - рассмотреть влияние толщины подслоя флюса на стабильность процесса; - провести наплавку пластинчатым электродом; - исследовать при наплавке стабильность горения дуги в зависимости от толщины подслоя флюса; - определить основные параметры процесса наплавки; - сделать выводы.
4	Лабораторная работа № 4. Влияние некоторых технологических параметров вибродуговой наплавки на производительность процесса и свойства наплавленного слоя Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с сущьностью вибродуговой наплавки; - рассмотреть оборудование, применяемое при вибродуговой наплавке; - рассмотреть охлаждающие среды, используемые при наплавке; - рассмотреть изменение параметров наплавки на параметры наплавленного слоя; - произвести наплавку изделия изменяя при этом скорость и шаг наплавки; - сделать выводы.
5	Лабораторная работа № 5. Влияние параметров процесса плазменного напыления на толщину и свойства напыленного слоя. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с сущьностью плазменного напыления; - рассмотреть оборудование, применяемое при плазменном напылении; - рассмотреть газы, используемые при напылении; - рассмотреть изменение параметров напыления на параметры напыленного слоя; - произвести напыление изделия изменяя при этом ток дистанцию; - сделать выводы.
6	Лабораторная работа № 6. Влияние параметров процесса газодинамического напыления на толщину и свойства напыленного слоя Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с сущьностью газодинамического напыления; - рассмотреть оборудование, применяемое при газодинамическом напылении; - рассмотреть газы, используемые при напылении; - рассмотреть изменение параметров напыления на параметры напыленного слоя; - произвести напыление изделия изменяя при этом дистанцию; - сделать выводы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Практическое занятие 1. Подготовительные операции перед сваркой Рассматриваемые вопросы: - разметка (инструменты и правила выполнения); - рубка листового материала (инструменты и правила выполнения); - механическая резка (оборудование, инструменты и правила выполнения);
2	Практическое занятие 2. Термичееская резка металла. Рассматриваемые вопросы: - газовая резка (оборудование, инструменты и правила выполнения); - лазерная резка (оборудование, инструменты и правила выполнения); - плазменная резка (оборудование, инструменты и правила выполнения);
3	Практическое занятие 3. Подготовка кромок под сварку. Рассматриваемые вопросы: - правила подготовки кромок изделий под сварку; - классификация сварных соединений, швов, типы разделки кромок под сварку; - обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации.
4	Практическое занятие 4. Изучение нормативной документации Рассматриваемые вопросы: - изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений (ГОСТ2.312-72 Единая система конструкторской документации); - изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой (ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка); - изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений выполненных дуговой сваркой в защитном газе (ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе); - чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже.
5	Практическое занятие 5. Изучение нормативной документации Рассматриваемые вопросы: - задачи и этапы работы по контролю качества сварочных работ; - классификация дефектов сварных соединений; - классификация методов контроля качества сварных соединений.
6	Практическое занятие 6. Контроль качества сварных соединений. Рассматриваемые вопросы: - классификация неразрушающего контроля; - визуальный и измерительный контроль сварных соединений; - радиационные методы контроля; - акустические методы контроля; - магнитные и вихретоковые методы контроля - разрушающие методы контроля.
7	Практическое занятие 7. Контроль качества сварных соединений. Рассматриваемые вопросы: - изучение визуально-измерительного контроля сварных соединений и швов; - изучение радиационных методов контроля; - изучение ультразвукового метода контроля; - изучение капиллярной дефектоскопии (контроль жидкими пенетрантами); - контроль качества сварных соединений керосином.
8	Практическое занятие 8. Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций. Рассматриваемые вопросы: - виды сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям; - классификация сварных конструкций; - виды заготовительных операций и оборудования;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- виды термической обработки сварных конструкций и применяемое оборудование; - технологичность изготовления сварных конструкций; - порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций.
9	Практическое занятие 9. Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций. Рассматриваемые вопросы: - нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы (технологическая карта на сварочные работы; маршрутная карта (МК); - нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы карта ТП (КТП); операционная карта (ОК); - нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы карта типовой операции (КТО); комплектовочная карта (КК) и другие.
10	Практическое занятие 10. Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций. Рассматриваемые вопросы: - изучение типовых операций заготовительного производства; - изучение видов термической обработки сварных конструкций; - изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы.
11	Практическое занятие 11. Технология изготовления сварных конструкций. Рассматриваемые вопросы: - технологические особенности изготовления сварных конструкций; - технология производства балочных конструкций; - технология производства рамных конструкций; - технология производства решётчатых конструкций; - технология изготовления емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением; - технология изготовления балочных конструкций.
12	Практическое занятие 12. Технология изготовления сварных конструкций. Рассматриваемые вопросы: - сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов; - технология сборки и сварки секций трубопроводов.
13	Практическое занятие 13. Технология изготовления сварных конструкций. Рассматриваемые вопросы: - изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и коробчатых балок; - изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций; - изучение технологической последовательности сборки-сварки емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением.
14	Практическое занятие 14. Технология изготовления сварных конструкций. Рассматриваемые вопросы: - изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций; - изучение порядка сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различного диаметров в различных пространственных положениях.
15	Практическое занятие 15. Источники дуги при сварке. Рассматриваемые вопросы: - изучить устройство и работу сварочного трансформатора ТД-500; - изучить устройство и работу сварочного выпрямителя ВД-306; - изучить устройство и работу сварочного преобразователя ПСО-300.
16	Практическое занятие 16. Структура сварного соединения. Рассматриваемые вопросы: - дать определение термического цикла и рассмотреть этапы нагрева и охлаждения конкретной марки стали;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- изучить диаграммы анизотермического распада аустенита конкретной марки стали; - изучить зону термического влияния сварного соединения.
17	Практическое занятие 17. Структура сварного соединения. Рассматриваемые вопросы: - изучить зону термического влияния сварного соединения, выполненного из стали 3; - изучить зону термического влияния сварного соединения, выполненного из закаливающихся сталей.
18	Практическое занятие 18. Расчет режимов ручной дуговой наплавки штучными электродами. Рассматриваемые вопросы: по заданной величине износа: - провести выбор диаметра электрода; - определить величину напряжения на дуге; - определить скорость наплавки; - провести расчет параметров полученного валика при ручной дуговой наплавке штучными электродами различного диаметра;
19	Практическое занятие 19. Расчет режимов ручной дуговой наплавки пучком электродов. Рассматриваемые вопросы: по заданной величине износа: - провести выбор диаметра электрода; - определить величину напряжения на дуге; - определить скорость наплавки; - провести расчет параметров полученного валика при ручной дуговой наплавке пучком электродов различного диаметра.
20	Практическое занятие № 20. Определение основных коэффициентов при дуговой наплавке Рассматриваемые вопросы: - определить коэффициент расплавления электрода; - определить коэффициент наплавки электрода; - определить коэффициент потерь электрода; - определить твердость наплавленного слоя.
21	Практическое занятие № 21. Ознакомление с номенклатурой и применением различных наплавочных электродов. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с электродами для наплавки углеродистых сталей; - ознакомиться с электродами для наплавки легированных сталей; - ознакомиться с электродами для наплавки высоколегированных сталей; - ознакомиться с электродами для наплавки сталей с особыми свойствами;
22	Практическое занятие № 22. Расчет параметров режима автоматической дуговой наплавки проволоками сплошного сечения. Рассматриваемые вопросы: по заданной величине износа: - провести выбор диаметра электрода; - определить величину напряжения на дуге; - определить скорость наплавки; - определить скорость подачи электродной проволоки; - провести расчет параметров полученного валика при автоматической дуговой наплавке проволоками сплошного сечения.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
23	Практическое занятие № 23. Расчет параметров режима автоматической дуговой наплавки порошковыми проволоками. Рассматриваемые вопросы: по заданной величине износа: - провести выбор диаметра электрода; - определить величину напряжения на дуге; - определить скорость наплавки; - определить скорость подачи электродной проволоки; - провести расчет параметров полученного валика при автоматической дуговой наплавке проволоками сплошного сечения.
24	Практическое занятие № 24. Определение основных коэффициентов при автоматической дуговой наплавке. Рассматриваемые вопросы: - определить коэффициент расплавления электрода; - определить коэффициент наплавки электрода; - определить коэффициент потерь электрода; - определить твердость наплавленного слоя.
25	Практическое занятие № 25. Расчет параметров режима механизировонной дуговой наплавки в среде углекислого газа. Рассматриваемые вопросы: по заданной величине износа: - провести выбор диаметра электрода; - определить величину напряжения на дуге; - определить скорость наплавки; - определить скорость подачи электродной проволоки; - провести расчет параметров полученного валика при механизированной дуговой наплавке в среде углекислого газа.
26	Практическое занятие № 26. Определение основных коэффициентов при механизированной дуговой наплавке в среде углекислого газа. Рассматриваемые вопросы: - определить коэффициент расплавления электрода; - определить коэффициент наплавки электрода; - определить коэффициент потерь электрода; - определить твердость наплавленного слоя.
27	Практическое занятие № 27. Расчет параметров режима вибродуговой наплавки в среде охлаждающей жидкости Рассматриваемые вопросы: - рассмотреть защитные среды при вибродуговой наплавке; - провести выбор диаметра электрода; - определить величину напряжения на дуге; - определить скорость наплавки; - определить скорость подачи электродной проволоки; - определить шаг наплавки.
28	Практическое занятие № 28. Определение основных коэффициентов при вибродуговой наплавке. Рассматриваемые вопросы: - определить коэффициент расплавления электрода; - определить коэффициент наплавки электрода;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- определить коэффициент потерь электрода; - определить твердость наплавленного слоя.
29	Практическое занятие № 29. Ознакомление с номенклатурой и применением различных наплавочных проволок сплошного сечения и порошковых. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с проволоками для наплавки углеродистых сталей; - ознакомиться с проволоками для наплавки легированных сталей; - ознакомиться с проволоками для наплавки высоколегированных сталей; - ознакомиться с проволоками для наплавки сталей с особыми свойствами;
30	Практическое занятие № 30. Расчетно-экспериментальное определение оптимальных параметров электроконтактной наварки. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с с устройством оборудования для электроконтактной наварки; - изучить схему пневмопитания установки; - определить основные параметры процесса наварки.
31	Практическое занятие № 31. Исследование структуры и проверка прочности наваренного слоя при электроконтактной наварке. Рассматриваемые вопросы: - рассмотреть структуры зоны термического влияния при электроконтактной наварке» - определить твердость отдельных участков зоны термического влияния.
32	Практическое занятие № 32. Исследование зависимости технологических параметров лазерной наплавки порошковых материалов от зернистости и состава порошка. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с основными технологическими параметрами лазерной наплавки; - ознакомиться с марками, составом и грануляцией порошков; - ознакомиться с областью применения лазерной наплавки.
33	Практическое занятие № 33. Исследование зависимости технологических параметров плазменного напыления. Рассматриваемые вопросы: - ознакомиться с основными технологическими параметрами плазменного напыления; - ознакомиться с марками, составом и грануляцией порошков; - ознакомиться с областью применения плазменного напыления.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельная подготовка к практическим (и/или лабораторным) занятиям. Работа с учебной литературой 1-4.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Разработать технологический процесс восстановления гребней колесных пар вагонов и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

2. Разработать технологический процесс восстановления шпинтона тележки и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

3. Разработать технологический процесс восстановления пятника тележки и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

4. Разработать технологический процесс восстановления подпятника тележки и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

5. Разработать технологический процесс восстановления валика подвески и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

6. Разработать технологический процесс восстановления автосцепки и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

7. Разработать технологический процесс восстановления распредвала дизеля и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

8. Разработать технологический процесс восстановления клина гасителя колебаний и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

9. Разработать технологический процесс восстановления рамы тележки и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

10. Разработать технологический процесс восстановления буксы и произвести выбор оборудования и технологической оснастки.

11. Разработать технологический процесс восстановления шкворня тележки и произвести выбор оборудования и технологической оснастки

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Сварочные технологии С.Н. Козловский Учебное пособие 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, – 416 с. : ил. , 2023	https://e.lanbook.com/book/316958 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.
2	Технологический процесс восстановления изношенных деталей машин методами газотермического напыления Е.А. Зверев Учебно-методическое издание Новосибирск: Изд-во НГТУ, – 64 с. , 2019	https://e.lanbook.com/book/152198 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.
3	Упрочняющие и восстановительные технологии сварки и наплавки Балановский А.Е., Гречнева	https://e.lanbook.com/book/216998 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.

	М.В., Чупин Ю.Б. Учебное пособие Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, – 142 с. , 2019	
4	Технология производства и ремонта подвижного состава. Технология ремонта грузовых вагонов Г.В. Даровской, В.Ф. Криворудченко Учебное пособие ФГБОУ ВО РГУПС. – Ростов н/Д, – 368 с. , 2019	https://e.lanbook.com/book/147363 (Дата обращения 09.05.2023 г.) Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. http://www.library.ru/ - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

3. https://e.lanbook.com/ - Электронная бибилиотечная система «Лань».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры на рабочих местах должны быть обеспечены стандартными программными продуктами Microsoft.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного/практического типа, групповых и индивидуальных консультаций

Учебная лаборатория для проведения групповых занятий (лабораторных и/или практических). Примерный перечень материально-технической базы: сварочные и наплавочные машины, натурные образцы, измерительные приборы, учебные плакаты.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Технология транспортного
машиностроения и ремонта
подвижного состава» В.М. Скляров

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТМиРПС М.Ю. Куликов

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова