

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины, части формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Ремонт и утилизация машин природообустройства»**

Направление подготовки - 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Специализация программы - Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях.

Типы задач профессиональной деятельности: - проектно-конструкторские

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии

Кафедра: Механизация природообустройства и ремонта машин

**Тверь 2021**

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:

Т.В.Бровман

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МПРМ  
« 23 » 12 2021 \_\_ г., протокол № 3 .

Заведующий кафедрой

К.В.Фомин

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «**Ремонт и утилизация машин природообустройства**» является получение знаний о наиболее важных технологических свойствах основных конструкционных материалов, а также об основных технологических процессах, используемых при изготовлении деталей машин.

**Задачами дисциплины** являются:

Формирование умений разработки технологий восстановления деталей машин с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств;

формирование знаний об основных технологических процессах при производстве деталей, методах и приемах решения задач при конструировании для производства конкретного изделия;

формирование умений по разработке технологического процесса восстановления с учетом технологических, механических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов, применяемых в автомобилестроении.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Организация государственного учета и контроля», «Подъемно-транспортные и погрузочные машины и оборудование», а также отдельные разделы дисциплин «Гидравлические и пневматические системы» и «Проектирование специализированных машин чрезвычайных ситуаций».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами авторемонтного производства, и при выполнении конструкторской части выпускной квалификационной работы.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

### **3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине**

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

**ПК-4. Способен проверить наличие изменений в конструкции автотранспортных средств**

**Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-4.1. Знает устройство и конструкция транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем.

ИПК-4.2. Умеет оценивать, анализировать, определять все необходимые этапы, связанные с устройством и конструкцией транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

31. Теорию восстановления деталей машин и сборочных единиц.

32. Основные способы восстановления деталей.

33. Особенности обработки материалов с различными физическими, механическими и технологическими свойствами.

##### **Уметь:**

У1. Определять последовательность операций в технологическом процессе ремонта деталей по имеющимся ремонтным чертежам.

У2. Назначать параметры режимов различных способов восстановления в соответствии с маршрутной технологией.

##### **Иметь опыт практической подготовки**

##### **ПП1:**

- разработки технологий восстановления деталей путем нанесения гальванических и химических покрытий.

- разработки технологий восстановления деталей методами наплавки, сварки

#### **3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий; выполнение курсовой работы.

### **4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

#### **ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	7	252
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		105
В том числе:		
Лекции		60
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		111+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрен
Курсовой проект (КП)		45
Расчетно-графические работы		не предусмотрены

Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		46
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		20+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		90
<b>В том числе:</b>		
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа (КР)		не предусмотрен
Курсовой проект (КП)		45

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	<b>Модуль 1</b> «Система и средства ремонта. Проектирование техпроцессов восстановления деталей»	143	30	8	9	78+ 18 (экз)
2	<b>Модуль 2</b> «Восстановление деталей путем нанесения гальванических и химических покрытий. Восстановление деталей синтетическими материалами. Восстановление деталей заливкой жидким металлом. Восстановление деталей методом ремонтных размеров»	20	8	2	2	4+ 4 (экз)
3	<b>Модуль 3</b> «Электронно-лучевая сварка. Наплавка токами высокой частоты. Наплавка взрывом»	8	2	2	-	2+2(экз)

	(плакировании)»					
4	<b>Модуль 4</b> «Наплавка самораспространяющимся высокотемпературным синтезом»	8	2	2	-	2+2(экз)
5	<b>Модуль 5</b> «Плазменно-порошковая наплавка»	8	2	2	-	2+2(экз)
6	<b>Модуль 6</b> «Электрошлаковая наплавка. Электроконтактная наплавка»	8	2	2	-	2+2(экз)
7	<b>Модуль 7</b> «Электрофизические способы получения тонких покрытий»	10	2	2	2	2+2(экз)
8	<b>Модуль 8</b> «Проектирование утилизации автотранспортных средств»	47	12	10	2	19+4 (экз)
Всего на дисциплину		<b>252</b>	60	30	15	111+36 (экз)

## 5.2. Содержание дисциплины

### **МОДУЛЬ 1 «Система и средства ремонта. Проектирование техпроцессов восстановления деталей»:**

Анализ дефектов детали. Выбор способа устранения дефектов. Разработка технологического процесса восстановления. Расчет режимов резания при сопутствующей обработке. Режимы предварительной обработки. Режимы обработки после наращивания. Нормирование работ по восстановлению деталей. Нормирование обработки на металлорежущих станках. Нормирование сварочных и наплавочных работ. Нормирование гальванических работ. Нормирование при металлизации. Разработка схем базирования изделия для каждой технологической операции.

### **МОДУЛЬ 2 «Восстановление деталей путем нанесения гальванических и химических покрытий. Восстановление деталей синтетическими материалами. Восстановление деталей заливкой жидким металлом. Восстановление деталей методом ремонтных размеров»:**

Восстановление шкворней поворотных кулаков, осей тормозных колодок, разжимных кулаков тормозных колодок, валов сошки рулевого управления, у которых величина износа не превышает 0,15...0,4 мм с

использованием гальванических покрытий (осадки на основе хрома, железа или никеля). Электролитическое осаждение металла с растворимыми (железнение, меднение) или нерастворимыми анодными пластинами (хромирование). Реверсирование тока. Технология электролитического осаждения покрытий. Повышение твердости хромового осадка. Беспористый молочный хром. Матовое хромовое покрытие. Железнение (осталивание) для восстановления размеров. Горячие хлористые электролиты. Цементация. Электролитическое натирание для восстановления внутренних поверхностей базовых и корпусных деталей. Процессы вневанного хромирования и железнения. Никелирование контактным способом. Оксидирование и фосфатирование в щелочных растворах, содержащих окислители. Фосфатирование для создания защитных плёнок, состоящих из сложных солей фосфора, марганца и железа толщиной 8,0...40 мкм. Синтетические пластмассы: термореактивные и термопластичные. Термореактивные пластмассы на основе акриловых и эпоксидных смол в виде паст, отвердителей, пластификаторов и наполнителей. Центробежная заливка эластомера. Заливка жидким металлом: предварительное оплавление с помощью мощной угольной дуги, газовых горелок или индукционного нагрева; нарезка на поверхности рваной резьбы. Центробежная заливка с нагревом ТВЧ. Восстановление деталей ремонтными размерами. Взаимозаменяемость деталей в пределах данного ремонтного размера. Количество ремонтных размеров. Технологический припуск. Дополнительные ремонтные детали (втулки, гильзы, кольца, диски, пластины, резьбовые вставки). Толщина дополнительной ремонтной детали из условия прочности.

### **МОДУЛЬ 3 «Электронно-лучевая сварка. Наплавка токами высокой частоты. Наплавка взрывом (плакировании)»:**

Электронно-лучевая сварка при ремонте блоков шестерен без разделки соединяемых кромок. Сварка лазерным лучом на воздухе, в среде защитного газа. Наплавка износостойкого порошка токами высокой частоты для восстановления, внутренней поверхности гильзы цилиндра. Высокоуглеродистый и высокохромистый сплав – сормайт. Флюса из смеси борного ангидрида и обезвоженной буры. Высокотемпературный отпуск при температуре 550°C, выдержка в течение 4 часов и медленное охлаждение. Наплавка пропиткой композиционных сплавов для восстановления плоских деталей, получение композиционных покрытий. Наплавка взрывом (плакировании), заряд гранулированного взрывчатого вещества, плоская детонационная волна, пластическое течение присадочного металла. Покрытия высокой фреттингстойкости и износостойкости при абразивном изнашивании.

### **МОДУЛЬ 4 «Наплавка самораспространяющимся высокотемпературным синтезом»:**

Режимы расчета теплоты, выделяющейся при реакции химических элементов с бором, углеродом, азотом, кремнием и другими металлоидами. Вещества (инициаторы) с энергией активации.

### **МОДУЛЬ 5 «Плазменно-порошковая наплавка»:**

Плазменная наплавка порошком при нанесении тонкослойных покрытий на тяжелонагруженные детали с относительно малым износом. Восстановление коленчатых, распределительных валов, клапанов двигателей внутреннего сгорания, крестовин карданных шарниров. Создание по поперечному сечению твердого поверхностного слоя и пластичной сердцевины. Использование комбинированной плазменной дуги косвенного и прямого действия. Мелкогранулированный металлический порошок, подаваемый инертным транспортирующим газом. Защита наплавляемого слоя от воздействия кислорода и азота воздуха.

### **Модуль 6 «Электрошлаковая наплавка. Электроконтактная наплавка. Металлизация распылением. Способы модификации покрытий и новые виды напыления»:**

Сущность электрошлаковой наплавки в расплавленном шлаке за счет теплоты электросопротивления. Состав шихты, присадочный материал, раскислители и шлакообразующие компоненты. Металл с трооститно-мартенситной структурой. Электроконтактная наплавка. Продольная подача сварочных роликов и частота следования импульсов. Восстановление деталей электроконтактной приваркой проволоки для восстановления посадочных мест под подшипники, резьбовых частей валов, приварка к изношенным поверхностям порошковых твердых сплавов. Металлизация распылением слоя с высокими антифрикционными свойствами, из смеси мельчайших частиц металла и окислов высокой степени дисперсности. Четыре способа напыления: газопламенную, электродуговую, высокочастотную и плазменную металлизацию. Легкоплавкие материалы напыление газопламенным способом. Напылении тугоплавких материалов электродуговым и плазменным способами. Материалы для напыления. Сущность процесса металлизации. Отличие процесса напыления от наплавки. Оптимальный режим напыления. Комбинированный способ плазменного напыления, совмещенный с ультразвуковой обработкой. Способы изостатического, гидростатического, детонационного прессования напыленных покрытий. Способ «Ni-Рас» с газостатическим сжатием для снижения пористости и повышается когезионной и адгезионной прочности покрытий. Лазерное и электронно-лучевое упрочнение покрытий путем создания упорядоченной мелкоблочной структуры. Повышение качества покрытий модифицированием нанесенного материала ионно-лучевой обработкой бомбардировкой поверхности пучком ионов и легировании металла любыми химическими элементами. Газодинамический способ



напыления покрытий для заделки прогаров, коррозионных повреждений, промоин в головках блоков цилиндров и в самих блоках; для ремонта трещин и прогаров в камерах сгорания и других узлах; для герметизации зон утечки в системах автомобильных кондиционеров; для устранения дефектов в радиаторах, изготовленных из различных металлов; для нанесения антикоррозионных металлических покрытий на отдельные участки (например, на сварные швы) кузова и различных агрегатов без применения горючих или опасных газов.

### **МОДУЛЬ 7 «Электрофизические способы получения тонких покрытий»:**

Электрофизические способы получения тонких покрытий, обладающих повышенной износо-, жаро- и фреттингстойкостью: вакуумные ионно-плазменные методы. Способ КИБ (способ получения ионно-плазменных покрытий путем конденсации вещества из плазменной фазы в условиях ионной бомбардировки), для повышения износостойкости поверхностей деталей, работающих в условиях трения скольжения. Установка марки «Булат» с помощью плазменных ускорителей и электродуговых испарителей, принцип действия на едином методе генерации вещества. Электродуговые испарители и плазменные ускорители, степень ионизации плазменного потока 100% при нанесении тугоплавких материалов. Очистка поверхности заготовки бомбардировкой ионами плазмообразующего материала катода, дополнительно ускоренными приложенному к заготовке отрицательному потенциалу 2 кВ. Восстановление ионно-плазменными покрытиями изношенных плунжеров насосов высокого давления.

### **МОДУЛЬ 8 «Проектирование утилизации автотранспортных средств»:**

Технологичность утилизации. Утилизация газогенераторов: пиротехнический узел, модуль системы надувных подушек безопасности (НПБ); преднатяжитель ремня безопасности. Рециклинг отработанных нефтепродуктов: физические методы выпаривание легкокипящих примесей, отстаивание, фильтрация, центробежная очистка. Физико-химический метод рециклинга отработанных нефтепродуктов относятся: – коагуляция. Селективные растворители: фурфурол, фенол и его смесь с крезолом, нитробензол, различные спирты, ацетон, метил этиловый кетон. Термохимический метод (термический крекинг). Биологический метод (выращивание биомассы). Рециклинг АБ: плавка в отражательной печи, плавка во вращающихся печах. Рафинирование черного свинца. Утилизация электролита: нейтрализация с последующим сбросом в стоки и регенерация с получением серной кислоты. Рециклинг изношенных шин (ИШ): сжигание, пиролиз. Физические методы переработки ИШ. Методы измельчения шин: механический, озонный, взрывной, криогенный, комбинированный. Озонный метод деструкции. Бародеструкционный метод.

Водоструйный метод. Химические методы переработки шин: низкотемпературный пиролиз. Продление срока службы изношенных шин. Рециклинг стекла: производство пеноматериалов, стекловолокна. Рециклинг пластика. Энергетический, механический, химический рециклинг. Рециклинг катализаторов. Шредерная переработка.

### 5.3. Лабораторные работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с технологическими процессами восстановления деталей. Приобретение навыков разработки технологического процесса сварки, наплавки, механической обработки. Знакомство с металлорежущими станками токарной, сверлильно-расточной и фрезерной групп и инструментом, применяемым на них. Приобретение навыков работы на них и разработки технологического процесса механической обработки	Наплавки подслоем флюса, вибродуговой, в среде CO <sub>2</sub> . Обработка на металлорежущих станках	9
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> знакомство с восстановлением деталей путем нанесения гальванических, химических покрытий и синтетическими материалами. Приобретение навыков составления технологического процесса осталивания, хромирования, покрытия в псевдосжиженном слое полимеров	Операции хромирования осталивания, нанесения полимеров	2
<b>Модуль 7</b> <b>Цель:</b> знакомство с условиями, оборудованием и режимами способов электрофизических способов нанесения тонких покрытий. Приобретение навыков выполнения электрофизических способов нанесения тонких покрытий	Электрофизические способы нанесения тонких покрытий	2
<b>Модуль 8</b> <b>Цель:</b> знакомство со способами и оборудованием утилизации автотранспортных средств. Приобретение навыков выполнения операций подготовки автомобилей к утилизации	Сортировка узлов машин к различным способам их утилизации	2

### 5.4. Практические работы

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Практические работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Наименование практических работ	Трудоемкость в часах
---	---------------------------------	----------------------

	<b>занятий</b>	
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с технологическими процессами восстановления деталей. Приобретение навыков разработки технологического процесса сварки, наплавки, механической обработки. Знакомство с металлорежущими станками токарной, сверлильно-расточной и фрезерной групп и инструментом, применяемым на них. Приобретение навыков работы на них и разработки технологического процесса механической обработки	Расчет режимов наплавки подслоем флюса, вибродуговой, в среде CO <sub>2</sub> . Расчет режимов механической.	8
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> знакомство с восстановлением деталей путем нанесения гальванических, химических покрытий и синтетическими материалами. Приобретение навыков составления технологического процесса осталивания, хромирования, покрытия в псевдосжиженном слое полимеров	Расчет режимов хромирования осталивания, нанесения полимеров	2
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с восстановлением деталей электронно-лучевой сваркой, наплавкой токами высокой частоты, наплавкой взрывом (плакировании). Приобретение навыков расчета режимов восстановления электронно-лучевой сваркой, наплавкой токами высокой частоты	Расчет режимов нанесения покрытий методами электронно-лучевой сваркой, наплавки, токами высокой частоты	2
<b>Модуль 4</b> <b>Цель:</b> знакомство с восстановлением деталей путем наплавки самораспространяющимся высокотемпературным синтезом. Приобретение навыков расчета режимов восстановления	Расчет режимов нанесения покрытий методами наплавки самораспространяющимся высокотемпературным синтезом	2
<b>Модуль 5</b> <b>Цель:</b> знакомство с восстановлением деталей путем плазменно-порошковой наплавки. Приобретение разработки технологического процесса	Расчет режимов нанесения покрытий методами плазменно-порошковой наплавки	2
<b>Модуль 6</b> <b>Цель:</b> знакомство с восстановлением деталей путем электрошлаковой наплавки, электроконтактной наплавки, металлизации распылением. Приобретение навыков разработки технологических процессов	Расчет режимов нанесения покрытий методами электроконтактной наплавки, металлизации распылением	2

<b>Модуль 7</b> <b>Цель:</b> знакомство с условиями, оборудованием и режимами способов электрофизических способов нанесения тонких покрытий. Приобретение навыков выполнения электрофизических способов нанесения тонких покрытий	Расчет режимов нанесения покрытий электрофизическими способами	2
<b>Модуль 8</b> <b>Цель:</b> знакомство со способами и оборудованием утилизации автотранспортных средств. Приобретение навыков выполнения операций подготовки автомобилей к утилизации	Расчет режимов утилизации узлов машин к различным способам	10

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре МПРМ.

В рамках дисциплины выполняется 4 лабораторные работы, 8 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных и практических работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№	Модули	Возможная тематика самостоятельной
---	--------	------------------------------------

п/п		реферативной работы
1.	Модуль 1	Разработка технологического процесса сварки блоков цилиндров
		Разработка технологического процесса наплавки тел вращения, механической обработки методами ремонтных деталей.
2.	Модуль 2	Разработка технологического процесса нанесения гальванических, химических покрытий и синтетическими материалами.
		Разработка технологического процесса осталивания,
3.	Модуль 3	Разработка технологического процесса электронно-лучевой сваркой
		Разработка технологического процесса наплавки токами высокой частоты
4.	Модуль 4	Разработка технологического процесса наплавки самораспространяющимся высокотемпературным синтезом.
		Разработка технологического процесса восстановления с участием углерода, азота, кремния
5.	Модуль 5	Разработка технологического процесса нанесения покрытий методами плазменно-порошковой наплавки
		Нормирование режимов нанесения покрытий методами плазменно-порошковой наплавки
6.	Модуль 6.	Разработка технологического процесса нанесения покрытий методами электроконтактной наплавки
7.	Модуль 7.	Разработка технологического процесса металлизации
8.	Модуль 8.	Разработка технологического процесса рециклинга изношенных шин.
		Разработка технологического процесса рециклинга пластика
		Разработка технологического процесса рециклинга катализаторов
		Разработка технологического процесса шредерной переработки

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Митрохин, Н. Н. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: организация и технологии : учебник для вузов / Н. Н. Митрохин, А. П. Павлов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 571 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13279-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493211> (дата обращения: 05.11.2022). - (ID=151435-0)
2. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей : учеб. пособие для студентов сред. проф. образования / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. - 5-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2008. - 496 с. : ил. - (Среднее профессиональное

- образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-7695-5192-5 : 259 p. 60 к. - (ID=73683-12)
3. Виноградов, В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей : учеб. пособие для сред. проф. образования / В.М. Виноградов. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2008. - 384 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 377 - 378. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5532-9 : 289 p. 30 к. - (ID=73685-12)
  4. Савич, Е.Л. Организация сервисного обслуживания легковых автомобилей : учеб. пособие для вузов по спец. «Техническая эксплуатация автомобилей», «Профессиональное обучение и автосервис». / Е.Л. Савич, М.М. Болбас, А.С. Сай; под ред. Е.Л. Савича. - М. ; Минск : ИНФРА-М : Новое знание, 2012. - 158 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-16-005681-4 : 215 p. - (ID=97588-6)
  5. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебник для вузов по направ. 190600 «Эксплуатация транспортно-технол. машин и комплексов» (квалификация «бакалавр») : в составе учебно-методического комплекса / А.Ф. Синельников. - Москва : Академия, 2014. - 317 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4468-0308-8 : 550 p. - (ID=101025-10)

## 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Виноградов, В.М. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств : учебное пособие для вузов по направлениям 23.00.00 "Техника и технология наземного транспорта", 20.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" (квалификация специалист) / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, В.Ф. Солдатов. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2016. - 345 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-906923-48-5 (КУРС) : 769 p. - (ID=89225-6)
2. Саньков, В.М. Эксплуатация и ремонт мелиоративных и строительных машин : учебник для вузов по спец. "Механизация гидромелиоративных работ" / В.М. Саньков. - 3-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Агропромиздат, 1986. - 399 с. - Текст : непосредственный. - 1 p. 10 к. - (ID=12286-36)
3. Руководящие технические материалы по режимам технического обслуживания автомобилей и автопоездов КамАЗ : РТМ 37.104.008-79 / разраб.: Н.И. Лозгачев [и др.]. - М. : Центроргтрудоавтотранс, 1980. - ил. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 330 p. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/89771> . - (ID=89771-1)  
Саньков, В.М. Практикум по эксплуатации и ремонту мелиоративных и строительных машин : учеб. пособие для вузов по спец. "Механизация гидромелиоративных работ" / В.М. Саньков. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1981. - 208 с. - (Учебники и учеб. пособия для высших с.-х. учебных заведений). - Текст : непосредственный. - 40 к. - (ID=109450-20)

4. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей : теорет. и практ. аспекты : учеб. пособие для вузов по спец. "Автомобили и автомобильное хозяйство" напр. подгот. "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / В.С. Малкин. - М. : Академия, 2009. - 288 с. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Библиогр. : с. 284 - 285. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3191-8 : 243 p. - (ID=78982-12)
5. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Т. 1 : РД 03112178-1023-99. - М. : Центроргтрудоавтотранс, 2005. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 230 p. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/89984> . - (ID=89984-1)
6. Перечень основного технологического оборудования, рекомендуемого для оснащения предприятий, выполняющих услуги (работы) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств : РД 46448970-1041-99. - М. : Центроргтрудоавтотранс, [1999]. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 134 p. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/89872> . - (ID=89872-1)
7. Методические рекомендации по организации и управлению производством технического обслуживания и текущего ремонта в автотранспортном предприятии. - М. : Центроргтрудоавтотранс, 2008. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 1150 p. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/89817> . - (ID=89817-1)
8. Операционные карты ТО-1, ТО-2 а/м КамАЗ-5320, 5410, 5511 полуприцепа ОдаЗ-9370 и прицепа ГКБ-8350. - М. : Центроргтрудоавтотранс, 2011. - CD. - Сервер. - Текст : электронный. - 228 p. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/89778> . - (ID=89778-1)
9. Технология и организация сервисных услуг : учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов спец. 230100 : в составе учебно-методического комплекса / В.В. Быков [и др.]; Моск. гос. ун-т леса [и др.]. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2005. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/98117> . - (ID=98117-1)
10. Назаренко, А.С. Техническая эксплуатация и сервис транспортных и технологических машин и оборудования лесопромышленных предприятий : учеб. пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования для студентов спец. 170400 и 230100 / А.С. Назаренко, В.В. Быков; Моск. гос. ун-т леса. - М. : МГУЛ, 2005. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/97822> . - (ID=97822-1)
11. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 100101 "Сервис" (специализация "Автосервис") / И.Э. Грибут [и др.]; Российский государственный университет туризма и сервиса ; под ред.: В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. - М. : Альфа-М : Инфра-М, 2008. - 477 с. - (Сервис и туризм / Пред. редакционно-издательского совета сер. А.А.

- Федулин). - Библиогр. : с. 463 - 473. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-98281-131-8 (Альфа-М) : 230 p. - (ID=71599-30)
12. Берней, В. И. Технология ремонтно-восстановительных работ сельскохозяйственной техники : учебное пособие / В. И. Берней. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172701> (дата обращения: 06.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. (ID=151434-0)
13. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 p. - (105501-1)

#### Периодические издания

1. Стин : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 4200-00. - URL: <http://stinyournal.ru> . - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=9136](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9136) . - (ID=77873-125)
2. Сварочное производство : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 800-00. - URL: [http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe\\_proizvodstvo](http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo) . - (ID=77811-128)
3. Вестник машиностроения : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 2500-00. - URL: [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya). - URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7688](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7688). - (ID=77577-127)

### 7.3. Методические материалы

Методические указания к лабораторным и практическим работам:

1. Практические работы по дисциплине "Технология и организация ремонта при сервисном сопровождении" направление подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль - Автомобильный сервис : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин ; сост. Т.В. Бровман. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-П). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=124038-0)
2. Лабораторные работы по дисциплине "Технология и организация ремонта при сервисном сопровождении" направление подготовки бакалавров 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Профиль - Автомобильный сервис : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин ; сост. Т.В. Бровман. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=124039-0)



3. Бровман, Т.В. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании транспортных средств : учеб. пособие / Т.В. Бровман, А.Н. Лукьянчиков; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 90 с. : ил. - Библиогр. : с. 87. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0367-8 : 68 р. 90 к. - (ID=61661-49).
4. Бровман, Т.В. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании транспортных средств : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / Т.В. Бровман, А.Н. Лукьянчиков; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-У). - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 5-7995-0367-8 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/61379> . - (ID=61379-1)
5. Фонды оценочных средств по дисциплине "Ремонт и утилизация машин природообустройства" направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=129059-0)
6. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Ремонт и утилизация машин природообустройства" направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=129072-0)
7. Конспект лекций по дисциплине "Ремонт и утилизация машин природообустройства" направление подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Направленность (специализация): Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Механизация природообустройства и ремонт машин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Л). - [Сервер](#). - Текст : электронный. - (ID=129069-0)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/129054>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Ремонт и утилизация машин природообустройства» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебного мастера требует затрат наплавочной проволоки, керамического и плавленного флюсов, электродов, режущего инструмента для металлорежущих станков. Лабораторные работы проводятся полигоне ТвГТУ:

- лаборатория стендовой обкатки и испытания двигателей;
- лаборатория сварки трением;
- лаборатория гальванических покрытий;
- лаборатория обработки металлов резанием.

Перечень основного оборудования:

1. Тормозной стенд;
2. Установки наплавки под слоем флюса;
3. Установка наплавки в среде CO<sub>2</sub>;
4. Установка вибродуговой наплавки;
5. Установка сварки трением;
6. Гальванические ванны;
7. Металлорежущие станки токарной, сверлильно-расточной, шлифовальной, фрезерной групп.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Классификация методов восстановления и повышения износостойкости деталей
2. Упрочнение поверхностным пластическим дробеструйный и центробежно-шариковый наклеп.
3. Обкатка роликами и шариками. Алмазное выглаживание. ППД деталей с отверстиями.
4. Упрочнение щетками, взрывом, ультразвуком. Чеканка, виброгалтовка.
5. Термомеханическая обработка.
6. Технология и эффективность упрочняющего деформационного формоизменения
7. Термическая обработка поверхностей: поверхностная закалка с нагревом газовым пламенем, контактным нагревом электрическим током, электронагревом в электролите.
8. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, сульфацианирование.

9. Химико-термическая обработка: алитирование, диффузионное хромирование и никелирование, сульфидирование, силицирование, борирование, борохромирование, лазерное легирование.
10. Наплавка поверхностей газовая, электродуговая ручная, механизированная.
11. Наплавка поверхностей вибродуговая, индукционная, электрошлаковая, плазменная, лазерная.
12. Технология наплавки поверхностей, оборудование, материалы, свойства наплавленных слоев.
13. Газотермическое напыление поверхностей: газовое, электрическое, плазменное, ионно-плазменное.
14. Технология газотермического напыления, оборудование, материалы, свойства напыленных поверхностей.
15. Электролитическое хромирование и железнение.
16. Электролитическое борирование, твердое никелирование, оксидирование, фосфатирование.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося и выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляются:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении); задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачета.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачета:

- для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 балла;

Базовый уровень – 1 балл.

- для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов;

Наличие умения – 1 балл.

- для категории «УМЕТЬ» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов;

Наличие владения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 15. Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательно порядке предоставляются критерии проставления зачета:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: выполнение всех практических работ, выполнение и защита всех лабораторных работ.

5. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания.

1.Причины износа и поломок деталей машин.

2.Влияние условий эксплуатации на износостойкость и долговечность машин.

3.Классификация деталей машин по признакам долговечности и надежности.

4.Современные представления об износе материалов. Классификация видов изнашивания.

5.Физические основы упрочнения материалов.

6.Влияние материала и методов упрочнения на износостойкость и усталостную прочность.

7.Влияние способов обработки и качества поверхностей на износостойкость и усталостную прочность.

8.Пути повышения долговечности и надежности машин.

9.Классификация методов восстановления и повышения износостойкости деталей

10. Нормирование и экономическая эффективность повышения долговечности и надежности машин.

11. Упрочнение поверхностным пластическим дробеструйный и центробежно-шариковый наклеп.
12. Обкатка роликами и шариками. Алмазное выглаживание. ППД деталей с отверстиями.
13. Упрочнение щетками, взрывом, ультразвуком. Чеканка, виброголтовка.
14. Термомеханическая обработка ТМО, НТМО, ВТМО.
15. Технология и эксплуатационные свойства регулярных микрорельефов на поверхностях трения.
16. Технология и эффективность упрочняющего деформационного формоизменения (УДФ) поверхностей трения.
17. Термическая обработка поверхностей: поверхностная закалка с нагревом газовым пламенем, Т.В.Ч., контактным нагревом электрическим током, электронагревом в электролите.
18. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, сульфоцианирование.
19. Химико-термическая обработка: алитирование, диффузионное хромирование и никелирование, сульфидирование, силицирование, борирование, борохромирование, лазерное легирование.
20. Наплавка поверхностей газовая, электродуговая ручная, механизированная.
21. Наплавка поверхностей вибродуговая, индукционная, электрошлаковая, плазменная, лазерная.
22. Технология наплавки поверхностей, оборудование, материалы, свойства наплавленных слоев.
23. Газотермическое напыление поверхностей: газовое, электрическое, плазменное, ионно-плазменное.
24. Технология газотермического напыления, оборудование, материалы, свойства напыленных поверхностей.
25. Электролитическое хромирование и железнение.
26. Электролитическое борирование, твердое никелирование, оксидирование и фосфатирование.
27. Эматалирование, хромофосфатирование.
28. Плакирование: пайка, лужение, горячая и холодная прокатка, диффузионная сварка, газопрессовая сварка.
29. Химическое никелирование, хромирование, оксидирование, фосфатирование.

30. Никель-фосфатирование, никель-борирование. Эпиламирование.

**9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: разработка технологического процесса изготовления детали. Вариант задания выдается студенту преподавателем в соответствии со списком группы.

3. Критерии итоговой оценки за курсовой проект:

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Мойка деталей: ультразвуковые ванны, струйные машины, барботажная мойка деталей.	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Дефектовка деталей: с помощью измерительных приборов, приборов ультразвуковой диагностики, люминесцентным методом, цветным методом дефектоскопии, капиллярным или магнитным методами	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
3	Восстановление деталей: нанесения гальванических покрытий, наплавка, сварка	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4	Механическая обработка со снятием стружки, поверхностная обработка пластическим деформированием	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
5	Нормирование технологических переходов	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

«отлично» – при сумме баллов от 16 до 18;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 15;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по любому разделу работа имеет 0 баллов.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа на кафедре МПРМ.

Курсовой проект состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, технического нормирования технологических переходов, заключения, списка использованных источников. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы. Если это сложно, то допускается поворот по часовой стрелке.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсового проекта. Объем должен составлять 2-3 страницы.

Графическая часть курсового проекта выполняется на 3 листах формата А1 и состоит из следующих частей:

- ремонтный чертеж детали;
- операционные эскизы технологических переходов восстанавливаемой детали;

В заключении необходимо сделать выводы по работе.

Защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовой проект не подлежат обязательному внешнему рецензированию. Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа.

Курсовые проекты хранятся на кафедре в течение трех лет.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам очной формы обучения на курсовой проект выдается на 5...6 неделе семестра, заочной формы обучения – на установочной сессии.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.



Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсового проекта, а также всех видов самостоятельной работы.

#### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

## Приложение1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки - 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Специализация – Технические средства природообустройства и защиты в  
чрезвычайных ситуациях

Кафедра «Механизация природообустройства и ремонта машин»

Дисциплина «Ремонт и утилизация машин природообустройства»

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Классификация способов восстановления деталей машин.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Наплавка под слоем флюса» - 0 или 2 балла:  
Определить норму времени и технологические режимы наплавки цилиндрической заготовки диаметром 60 мм, длиной 80 мм до диаметра 61 мм
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Моечные операции» - 0 или 2 балла: Определить штучно-калькуляционное время моечной операции партии деталей 150 шт., массой одной детали 0,6 кг на установке ультразвуковой мойки мод. АМ1000 ЭКО с электромеханическим приводом и грузоподъемностью корзины 250 кг

#### **Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: \_\_\_\_\_ Т.В.Бровман

Заведующий кафедрой МПРМ: д.т.н. \_\_\_\_\_ К.В.Фомин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки - 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Специализация программы - Технические средства природообустройства и защиты в чрезвычайных ситуациях.

Кафедра «Механизации природ обустройства и ремонта машин».

Дисциплина – Ремонт и утилизация машин природообустройства

**«Ремонт и утилизация машин природообустройства»**

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1\_\_**

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:**

Порядок проведения испытания систем активной безопасности автомобиля

**2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:**

Дайте определение понятию «ремонтный размер». Назовите виды контрольно-измерительных операций.

**3. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:**

Назовите виды флюсов. Дайте определение понятию «детонационное напыление».

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры МПРМ

Т.В.Бровман

Заведующий кафедрой МПРМ: д.т.н., профессор

К.В.Фомин