

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета

Ю.В. Машин

22.12.2023

Регистрационный № УД-150303/5.1B.9/p

**ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И РЕМОНТА МАШИН**

(наименование дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	6,7
Лекции, часы	46
Практические занятия, часы	30
Лабораторные занятия, часы	46
Курсовой проект, семестр	7
Зачёт, семестр	6
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	122
Самостоятельная работа, часы	166
Всего часов / зачетных единиц	288/8

Кафедра-разработчик программы: Основы проектирования машин  
(название кафедры)

Составитель: А.П. Прудников, кандидат технических наук, доцент  
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»

(код и наименование направления подготовки)

по дисциплине « Технология сборки и ремонта машин »,

(наименование)

рабочая программа рег. № УД-150303/Б.1.В.9/р от «22» 12 2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

«Основы проектирования машин» протокол № 5 от «15» декабря 2023 г.

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой



А.П. Прудников

Исполнители

зав.кафедрой  
должность

  
подпись

А.П. Прудников  
И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой

«Основы проектирования машин»



А.П. Прудников

Декан автомеханического факультета



А.С. Мельников

Руководитель основной образовательной программы



А.П. Прудников

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и навыков по методам повышения износостойкости, ремонта и сборки надежных, экологических и экономичных машин.

## 1.2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

### **знать:**

- структуру машиностроительного и ремонтного предприятий;
- методы базирования и закрепления заготовок на станках;
- способы обработки деталей и методы сборки механизмов и машин;
- последовательность механической обработки типовых деталей;
- методы восстановления изношенных деталей и механизмов;
- методы повышения износостойкости деталей машин;
- методы дефектовки деталей машин;
- тенденции развития технологии машиностроения и ремонта машин;

### **уметь:**

- анализировать технологичность конструкции детали, механизма и машины;
- разрабатывать современные технологические процессы изготовления, повышения износостойкости деталей машин, сборки и испытаний механизмов;
- разрабатывать высокоэффективные технологические процессы ремонта машин;

### **владеть:**

- методами анализа технологичности изготовления и ремонта машин;
- методами совершенствования качества изготовления и ремонта машин.

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- механика материалов;
- основы технологии машиностроения;
- основы резания материалов и технологическая оснастка;
- материаловедение;
- практикум по компьютерной графике / 3D моделирование.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- техническая диагностика и испытательные стенды;
- устройство транспортных и технологических машин.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лабораторных и практических занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-2	способен проводить конструкторские и расчетные работы
ПК-4	способен разрабатывать и оформлять проектную и техническую документацию

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Теоретические основы ремонта машин	Факторы, влияющие на надежность машин. Причины выхода из строя агрегатов машин. Износ.	ПК-2 ПК-4
2	Производственный процесс ремонта машин	Ремонтное производство. Элементы производственного процесса.	ПК-2 ПК-4
3	Очистка объектов ремонта	Виды загрязнений. Виды моющих веществ. Способы очистки.	ПК-2 ПК-4
4	Разборка машин и агрегатов	Последовательность разборки изделия. Основные приемы и принципы разборки. Требования к разборке. Применяемый инструмент.	ПК-2 ПК-4
5	Дефектация деталей	Виды дефектов. Методы дефектоскопии. Маркировка дефектов.	ПК-2 ПК-4
6	Комплектация деталей	Методы комплектования деталей. Особенности комплектации деталей.	ПК-2 ПК-4
7	Балансировка деталей и сборочных единиц	Виды неуравновешенности. Методы балансировки. Оборудование для балансировки.	ПК-2 ПК-4
8	Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта	Виды соединений. Особенности сборки различных соединений. Обкатка и испытание. Приработка деталей.	ПК-2 ПК-4
9	Окраска машин	Виды лакокрасочных покрытий. Основные компоненты лакокрасочных покрытий. Способ подготовки поверхности перед окраской.	ПК-2 ПК-4
10	Общие сведения и понятия о восстановлении деталей	Операции восстановления деталей. Технологические процессы восстановления деталей. Схема производства по восстановлению изношенных деталей.	ПК-2 ПК-4
11	Методы восстановления посадок сопряжений деталей	Способы восстановления посадок. Восстановление посадок регулировкой. Метод восстановления посадки соединения постановкой дополнительных деталей. Метод переделки деталей в другое положение.	ПК-2 ПК-4
12	Классификация способов восста-	Способы восстановления деталей. Термическая обработка. Сварочно-наплавочные способы.	ПК-2 ПК-4

	новления деталей		
13	Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией	Основные способы пластического деформирования. Электромеханическая обработка и упрочнение деталей.	ПК-2 ПК-4
14	Ручные дуговая и газовая сварка и наплавка	Свариваемость металлов. Ручная электродуговая сварка и наплавка. Газовая сварка и наплавка. Особенности сварки и наплавки деталей, изготовленных из чугуна и алюминия.	ПК-2 ПК-4
15	Распространенные способы сварки и наплавки	Наплавка под флюсом. Наплавка в среде защитных газов.	ПК-2 ПК-4
16	Механизированные способы сварки и наплавки	Вибродуговая наплавка. Электроконтактная приварка металлического слоя.	ПК-2 ПК-4
17	Восстановление деталей газотермическим напылением	Электродуговая металлизация. Газовая металлизация. Плазменная металлизация.	ПК-2 ПК-4
18	Восстановление деталей нанесением гальванических покрытий	Железнение. Хромирование.	ПК-2 ПК-4
19	Восстановление деталей и сборочных единиц с помощью полимерных материалов	Виды полимеров. Область применения полимерных материалов. Ремонт трещин и пробоин.	ПК-2 ПК-4
20	Восстановление деталей химико-термической обработкой	Виды химико-термической обработки. Режимы химико-термической обработки. Применение химико-термической обработки.	ПК-2 ПК-4
21	Безразборные методы восстановления соединений агрегатов	Ремонтно-восстановительные составы. Сфера применения ремонтно-восстановительных составов. Принцип действия ремонтно-восстановительных составов.	ПК-2 ПК-4
22	Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей	Задачи, решаемые при проектировании технологического процесса восстановления. Подефектная и маршрутная технологии.	ПК-2 ПК-4
23	Оформление технологической документации на восстановление деталей	Технологическая документация. Исходные данные для разработки ремонтного чертежа. Маршрутная карта. Операционная карта.	ПК-2 ПК-4

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
6 семестр									
Модуль 1									
1	1. Теоретические основы ремонта машин	2	Пр. р. 1 Определение видов изнашивания, предельного зазора в сопряжении и возникающих дефектов деталей	2			1		
2					Л. р. №1 Выбор рациональной структуры механизма исходя из технических условий на его разработку	2	1	ЗЛР	4
3	2. Производственный процесс ремонта машин	2	Пр. р. 2 Метод полной взаимозаменяемости	2			2		
4					Л.р №2 Расчет и выбор посадок подшипников качения	2	1	ЗЛР	4
5	3. Очистка объектов ремонта	2	Пр. р. 3 Метод групповой взаимозаменяемости	2			2		
6					Л. р. №3 Определение КПД кривошипно-ползунного механизма	2	1	ЗЛР	4
7	4. Разборка машин и агрегатов	2	Пр. р. 4 Сборка соединений с натягом	2			1	ТЗ	14
8					Л. р. №4 Статическая обработка данных экспериментальных исследований	2	2	ЗЛР ПКУ	4 30
Модуль 2									
9	5. Дефектовка деталей	2	Пр. р. 5 Разработка технологического процесса изготовления вала	2			1		
10					Л. р. № 5 Исследование шероховатости поверхности детали после механической обработки	2	1	ЗЛР	4
11	6. Комплектация деталей	2	Пр. р. 6 Разработка технологического процесса изготовления шестерни	2			2		
12					Л. р. № 6 Установка зубчатых передач по пятну контакта	2	1	ЗЛР	4
13	7. Балансировка деталей и сборочных единиц	2	Пр. р. 7 Составление схемы разборки узла по сборочному чертежу	2			2		
14					Л. р. № 7 Прицентровка электродвигателя	2	1	ЗЛР	4
15	8. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта	2	Пр. р. 8 Составление схемы сборки узла по сборочному чертежу	2			2	ТЗ	14
16					Л. р. № 8 Разработка технологического процесса сборки механизма	2	1	ЗЛР	4
17							2	ПКУ ПА (зачет)	30 40
	Итого за 6 семестр	16		16		16	24		100

7 семестр									
Модуль 1									
1	9. Окраска машин	2	Пр. р. 9 Определение маршрутов восстановления детали	2	Л. р. № 9 Статическая балансировка	2	5	ЗЛР	2
2	10. Общие сведения и понятия о восстановлении деталей	2			Л. р. № 10 Балансировка с помощью виброметра	2	4	ЗЛР	2
3	11. Методы восстановления посадок сопряжений деталей	2	Пр. р. 10 Разработка схемы базирования при обработке восстанавливаемой детали	2	Л. р. № 11 Определение полезной мощности насоса и коэффициента полезного действия насосной установки	2	5	ЗЛР	2
4	12. Классификация способов восстановления деталей	2			Л. р. № 12 Мойка и очистка сборочных единиц	2	4	ЗЛР	2
5	13. Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией	2	Пр. р. 11 Разработка расчетной схемы и сил закрепления детали при восстановлении	2	Л. р. № 13 Регулировка конической передачи	2	5	ЗЛР	2
6	14. Ручные дуговая и газовая сварка и наплавка	2			Л. р. № 14 Дефектация блока цилиндров и гильз двигателя	2	4	ЗЛР	2
7	15. Распространенные способы сварки и наплавки	2	Пр. р. 12 Технико-экономический анализ технологического процесса восстановления детали	2	Л. р. № 15 Дефектация распределительных валов двигателей	2	5	ЗЛР ТЗ	2 14
8	16. Механизированные способы сварки и наплавки	2			Л. р. № 16 Комплектование поршней с гильзами цилиндров двигателя	2	4	ЗЛР ПКУ	2 30
Модуль 2									
9	17. Восстановление деталей газотермическим напылением	2	Пр. р. 13 Разработка технологического процесса восстановления корпусной детали	2	Л. р. № 17 Комплектование деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя	2	5	ЗЛР	2
10	18. Восстановление деталей нанесением гальванических покрытий	2			Л. р. № 18 Восстановление гильз цилиндров двигателя механической обработкой	2	4	ЗЛР	2
11	19. Восстановление деталей и сборочных единиц с помощью полимерных материалов	2	Пр. р. 14 Определение дефектов и разработка технологического процесса восстановления вала	2	Л. р. № 19 Обеспечение точности замыкающего звена размерной цепи методом регулирования	2	5	ЗЛР	2
12	20. Восстановление деталей химико-термической обработкой	2			Л. р. № 20 Определение основных параметров зубчатого колеса	2	5	ЗЛР	2
13	21. Безразборные методы восстановления соединений агрегатов	2	Пр. р. 15 Составление плана отделения по ремонту узлов и деталей машин	2	Л. р. № 21 Исследование точности настройки ключа предельного момента	2	5	ЗЛР ТЗ	2 16
14	22. Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей	2			Л. р. № 22 Исследование силовых факторов и напряжений в затянутом болте	2	5	ЗЛР	2
15	23. Оформление технологической документации на восстановление деталей	2			Л. р. № 23 Сборка узлов и агрегатов	2	5	ЗЛР ПКУ	2 30
1-15	Выполнение курсового проекта (работы)*						36		
16-18							36	ПА (экзамен)	40
	Итого за 7 семестр	30		14		30	142		100
	Итого за год	46		30		46	166		

Принятые обозначения:

ТЗ – тестовые задания;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	0-50

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 2.3 Требования к курсовому проекту (курсовой работе)

Целью курсового проекта является формирование у студентов навыков повышения износостойкости, ремонта и сборки надежных, экологичных и экономичных машин.

Примерная тематика курсовых проектов (работ) хранится на кафедре.

Типовое задание на курсовое проектирование предполагает разработку технологии восстановления и повышения износостойкости наиболее распространенных типов деталей и узлов: элементов передач зацеплением (зубчатых и червячных колес), передач трением, корпусных деталей, валов и т. д.

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть.

Объем пояснительной записки составляет 30...40 листов формата А4 и включает в себя: технологические процессы изготовления и ремонта.

Объем графической части проекта составляет 4 листа формата А1 в виде рабочей документации (сборочный чертеж механизма, рабочие чертежи деталей разного типа, схемы сборочных операций, операционные эскизы изготовления и восстановления (ремонта) деталей, сборочный чертеж приспособления для сборки, схему стенда для испытаний механизма). В состав рабочей документации входят спецификации на сборочные единицы.

Перечень этапов выполнения курсовой работы и количества баллов за каждый из них представлен в таблице.

№	Этап выполнения	Минимум	Максимум
1	Сборочный чертеж механизма	6	10
2	Рабочие чертежи	6	10
3	Операционные эскизы изготовления и восстановления	6	10
4	Сборочный чертеж приспособления для сборки	6	10
5	Пояснительная записка	12	20
	Итого за выполнение курсового проекта	36	60
	Защита курсового проекта	15	40

Итоговая оценка курсового проекта (работы) представляет собой сумму баллов за его выполнение и защиту и выставляется в соответствии со шкалой:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные			Л.р. № 1-23	46
2	Мультимедиа	Тема № 1-23			46
3	Расчетные		П.р. №1-15		30
	<b>ИТОГО</b>	46	30	46	122

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	1
2	Вопросы к зачету	1
3	Экзаменационные билеты	1
4	Тестовые задания	4
6	Перечень тем курсовых проектов	1
7	Вопросы к защите лабораторных работ	23

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
ПК-2 способен проводить конструкторские и расчетные работы			
ИПК-2.1. Выполняет проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки			
1	Пороговый уровень	Знание способов обработки и дефектовки деталей, методов сборки механизмов и машин.	Знает способы обработки и дефектовки деталей, методы сборки механизмов и машин.
2	Продвинутый уровень	Умение разрабатывать высокоэффективные технологические процессы ремонта, изготовления, сборки и испытаний механизмов	Разрабатывает высокоэффективные технологические процессы ремонта, изготовления, сборки и испытаний механизмов
3	Высокий уровень	Оценка технологичности изготовления, ремонта, сборки и испытаний машин	Оценивает технологичность изготовления, ремонта, сборки и испытаний машин
ПК-4 способен разрабатывать и оформлять проектную и техническую документацию			
ИПК-4.3. Разрабатывает документацию по техническому обслуживанию и ремонту деталей, узлов, изделий			
1	Пороговый уровень	Знание тенденций развития технологии машиностроения и ремонта машин	Знает тенденции развития технологии машиностроения и ремонта машин
2	Продвинутый	Умение анализировать техно-	Анализирует технологичность кон-

	уровень	логичность конструкции детали, механизма и машины	струкции детали, механизма и машины
3	Высокий уровень	Оценка существующих средств и технологий совершенствования качества изготовления и ремонта машин	Умеет рационально подобрать необходимые средства и технологии для совершенствования качества изготовления и ремонта машин

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2 способен проводить конструкторские и расчетные работы</b>	
Знает способы обработки и дефектовки деталей, методы сборки механизмов и машин	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Тестовые задания. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Разрабатывает высокоэффективные технологические процессы ремонта, изготовления, сборки и испытаний механизмов	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Тестовые задания. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Оценивает технологичность изготовления, ремонта, сборки и испытаний машин	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Тестовые задания. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
<b>ПК-4 способен разрабатывать и оформлять проектную и техническую документацию</b>	
Знает тенденции развития технологии машиностроения и ремонта машин	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Тестовые задания. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Анализирует технологичность конструкции детали, механизма и машины	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Тестовые задания. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.
Умеет рационально подобрать необходимые средства и технологии для совершенствования качества изготовления и ремонта машин	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты. Тестовые задания. Перечень тем курсовых проектов. Вопросы к защите лабораторных работ.

## 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Каждая выполненная лабораторная работа оценивается: в 6 семестре до 4 баллов; в 7 семестре до 2 баллов. При этом баллы начисляются за ее защиту в зависимости от уровня знаний студента по теме работы. Если работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются, а она попадает в разряд задолженностей.

### Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ (6 семестр)

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
4	3	Студент глубоко и прочно усвоил проверяемый материал курса, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач
2	0	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы

### Шкала критериев оценки защиты лабораторных работ (7 семестр)

Баллы		Требования к знаниям
2		
1		Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, частично ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы
0		Студент не имеет знания материала, не ответил на поставленные вопросы по материалу выполненной работы

#### 5.4 Критерии оценки практических занятий

Тестовое задание оценивается до 14 баллов (6 семестр, 7 семестр 1 модуль).

#### Шкала критериев оценки выполнения тестовых заданий

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
14	10	Студент выполнил 85 % и более заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
9	5	Студент выполнил от 40 % до 85 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присут-

		ствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
4	0	Студент выполнил менее 40 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Тестовое задание оценивается до 16 баллов (7 семестр 2 модуль).

#### Шкала критериев оценки выполнения тестовых заданий

Баллы		Требования к знаниям
максимум	минимум	
16	11	Студент выполнил 85 % и более заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
10	6	Студент выполнил от 40 % до 85 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
5	0	Студент выполнил менее 40 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

#### 5.5 Критерии оценки курсового проекта

Защита курсового проекта производится перед комиссией в составе 2 – 3 преподавателей кафедры. При оценке курсового проекта учитывается качество ее содержания и самостоятельность выполнения поставленной задачи, оформление графической части и пояснительной записки, четкость сообщения и ответы на вопросы.

Зачетное задание включает два теоретических вопроса по курсу. Один вопрос касается общих сведений по курсу (понятия, классификация, конструкция и т.д.) и оценивается от 0 до 15 баллов в зависимости от полноты ответа. Второй вопрос касается методов расчета и выполнения операций и оценивается от 0 до 25 баллов в зависимости от полноты ответа. Полный ответ на вопрос должен включать: описательную часть (0–7 баллов), расчетную схему (0–8 баллов), расчетные зависимости с пояснениями (0–10 баллов). Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и зависимостях.

Итоговая оценка курсовой работы представляет собой сумму до 60 баллов за выполнение и до 40 баллов за защиту и выставляется в соответствии с приведенной шкалой по пятибалльной системе:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

#### 5.6 Критерии оценки зачета

Задание на зачет включает в себя два теоретических вопроса по курсу.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов расчёта и оценивается до 25 баллов в зависимости от полноты ответа. Полный ответ на вопрос должен включать: описательную часть (0–7 баллов), расчетную схему (0–8 баллов), расчетные зависимости с пояснениями (0–10 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются в терминологии и графической части.

### **5.7 Критерии оценки экзамена**

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса по курсу и одну задачу.

Один теоретический вопрос касается общих сведений по курсу и оценивается до 8 баллов в зависимости от полноты ответа.

Второй вопрос касается методов расчёта и оценивается до 12 баллов в зависимости от полноты ответа.

Полный ответ на вопрос по курсу должен включать:

- описательную часть (оценивается до 4 баллов);
- расчетную схему (оценивается до 3 баллов);
- расчетные зависимости с необходимыми пояснениями (оценивается до 5 баллов).

Основанием для простановки неполного балла являются ошибки в терминологии, расчетных схемах и расчетных зависимостях.

Экзаменационная задача оценивается до 20 баллов. Решение задачи должно включать расчётную схему и расчётные зависимости с пояснениями. Решение должно быть доведено до численного значения.

Основанием для простановки неполного балла являются непонимание сути задачи, ошибки в алгоритме решения и использованных зависимостях, отсутствие расчётной схемы, отсутствие числового решения.

Экзамен считается сдан, если сумма баллов, набранная студентом при сдаче экзамена составит не менее 15 баллов.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

### **1. Подготовка к защите лабораторных работ.**

Подготовка к защите лабораторных работ представляет собой проработку вопросов к самостоятельной подготовке к лабораторным работам.

### **2. Подготовка к защите курсового проекта.**

Подготовка к защите курсового проекта представляет собой проработку вопросов к защите курсового проекта.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учеб. пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко ; под ред. А.Н. Карташевича. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. — 421 с. : ил.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студ. вузов	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1839670">https://znanium.com/catalog/product/1839670</a>
2	Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. : ил.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. и трансп.-технол. комплексов в качестве учебника для студ. вузов	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1840885">https://znanium.com/catalog/product/1840885</a>
3	Берлинер, Э. М. САПР конструктора машиностроителя : учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 288 с. : ил.	Доп. УМО вузов РФ по образованию в обл. трансп. и трансп.-технол. комплексов в качестве учебника для студ. вузов	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1836733">https://znanium.com/catalog/product/1836733</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Довгяло В. А. Методы повышения работоспособности машин и механизмов : учеб. пособие / В. А. Довгяло. - Гомель : БелГУТ, 2011. - 231с.	Доп. МО РБ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	50
2	Бишутин, С. Г. Износостойкость деталей машин и механизмов : учеб. пособие для вузов / С. Г. Бишутин, А. О. Горленко ; под ред. Бишутина С. Г. - Брянск : БГТУ, 2010. - 112с.	Утв. редакционно-издательским советом университета в качестве учеб. пособия для вузов	1
3	Технология, оснащение и организация ремонтно-восстановительного производства : учебник / В. А. Горохов [и др.] ; под ред. В. П. Иванова. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 552с.	Доп. УМО АМ в качестве учебника для студ. вузов	20
4	Ремонт дорожных машин, автомобилей и тракторов : Учебник для вузов / В. А. Зорин ; Под ред. В. А. Зорина . - 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 512с..	Доп. МО РФ	2
5	Схиртладзе, А. Г. Ремонт технологических машин и оборудования : учеб. пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, В. А. Скрябин, В. П. Борискин. - М. : ТНТ, 2011. - 432с.	Доп. УМО вузов по образованию в обл. автоматизированного машиностроения в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.vse-o-svarke.org>

### 7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

#### 7.4.1 Методические рекомендации

1. Технология сборки и ремонта машин. Методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

2. Технология сборки и ремонта машин. Методические указания к лабораторным занятиям для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

3. Технология сборки и ремонта машин. Методические рекомендации к курсовому проектированию для студентов направления подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» очной формы обучения – Могилев, Белорусско-Российский университет (электронный вариант).

#### 7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации:

Тема 1 – Теоретические основы ремонта машин.

Тема 2 – Производственный процесс ремонта машин.

Тема 3 – Очистка объектов ремонта.

Тема 4 – Разборка машин и агрегатов.

Тема 5 – Дефектовка деталей.

Тема 6 – Комплектация деталей.

Тема 7 – Балансировка деталей и сборочных единиц.

Тема 8 – Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта.

Тема 9 – Окраска машин.

Тема 10 – Общие сведения и понятия о восстановлении деталей.

Тема 11 – Методы восстановления посадок сопряжений деталей.

Тема 12 – Классификация способов восстановления деталей.

Тема 13 – Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией.

Тема 14 – Ручные дуговая и газовая сварка и наплавка.

Тема 15 – Распространенные способы сварки и наплавки.

Тема 16 – Механизированные способы сварки и наплавки.

Тема 17 – Восстановление деталей газотермическим напылением.

Тема 18 – Восстановление деталей нанесением гальванических покрытий.

Тема 19 – Восстановление деталей и сборочных единиц с помощью полимерных материалов.

Тема 20 – Восстановление деталей химико-термической обработкой.

Тема 21 – Безразборные методы восстановления соединений агрегатов.

Тема 22 – Проектирование технологических процессов восстановления изношенных деталей.

Тема 23 – Оформление технологической документации на восстановление деталей.

#### **7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе**

Свободно распространяемое ПО WPS Office – используется для чтения лекций по темам 1-23 (см. п. 2.2).

### **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий «801», «802», «803», 805», «117» рег. номер ПУЛ-4.503-801/07-23, ПУЛ-4.503-802/07-23, ПУЛ-4.503-803/07-23, ПУЛ-4.503-805/07-23, ПУЛ-4.441-117/01-23.

# ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И РЕМОНТА МАШИН

(название учебной дисциплины)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Компьютерный инжиниринг  
(наименование профиля подготовки)

	Форма обучения
	Очная
Курс	3,4
Семестр	6,7
Лекции, часы	46
Практические занятия, часы	30
Лабораторные занятия, часы	46
Курсовой проект, семестр	7
Зачёт, семестр	6
Экзамен, семестр	7
Контактная работа по учебным занятиям, часы	122
Самостоятельная работа, часы	166
Всего часов / зачетных единиц	288/8

### 1 Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и навыков по методам повышения износостойкости, ремонта и сборки надежных, экологических и экономичных машин.

### 2 Планируемые результаты изучения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

- структуру машиностроительного и ремонтного предприятий;
- методы базирования и закрепления заготовок на станках;
- способы обработки деталей и методы сборки механизмов и машин;
- последовательность механической обработки типовых деталей;
- методы восстановления изношенных деталей и механизмов;
- методы повышения износостойкости деталей машин;
- методы дефектовки деталей машин;
- тенденции развития технологии машиностроения и ремонта машин;

**уметь:**

- анализировать технологичность конструкции детали, механизма и машины;
- разрабатывать современные технологические процессы изготовления, повышения износостойкости деталей машин, сборки и испытаний механизмов;
- разрабатывать высокоэффективные технологические процессы ремонта машин;

**владеть:**

- методами анализа технологичности изготовления и ремонта машин;
- методами совершенствования качества изготовления и ремонта машин.

### **3 Требования к освоению учебной дисциплины**

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-2 способен проводить конструкторские и расчетные работы;

ПК-4 способен разрабатывать и оформлять проектную и техническую документацию.

### **4 Образовательные технологии**

Традиционные, мультимедиа, расчетные.

