

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра подъемно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«__» декабря 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТ ПТ СДМ**

Б1.В.ДВ.10.01

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и
оборудование**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	7
4.3 Лабораторные работы.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	8
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.....	12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	23
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	28
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	29

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектно-конструкторскому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

- изучение теоретических основ организации и технологии производства и ремонта строительной техники;
- изучение проблем безопасности при изготовлении и ремонте машин заданного качества в установленном производственной программой количестве при минимальной себестоимости.

Задачи дисциплины

- изучить вопросы состояния технологии производства и ремонта подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин, перспективы ее развития;
- дать практические навыки по выбору и обоснованию исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления и ремонта ПТ СДМ;
- освоить общую методологию и принципы проектирования процессов изготовления и восстановления деталей и ремонта сборочных единиц и машин;
- научить решать практические задачи технологии и организации производства и ремонта машин.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	знать: методики исследования конструкций наземных транспортно-технологических систем; уметь: проводить исследования конструкций наземных транспортно-технологических систем; владеть: методиками исследования конструкций наземных транспортно-технологических систем;
ПК-4	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	знать: основы конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов; уметь: разрабатывать основы конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов; владеть: навыками разработки конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.10.01 Технология производства и ремонт ПТ СДМ относится к элективной части.

Дисциплина Технология производства и ремонт ПТ СДМ, базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Теория наземных транспортно-технологических машин, Технология конструкционных материалов.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин Технология производства и ремонт ПТ СДМ представляет основу для преддипломной практики и подготовке к итоговой государственной аттестации

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	4	8	144	39	26	-	13	78	-	экзамен
Заочная	5	-	144	16	10	-	6	119	-	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	3	-	144	16	10	-	6	119	-	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			8
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	39	8	39
Лекции (Лк)	26	4	26
Практические занятия (ПЗ)	13	4	13
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	78	-	78
Подготовка к практическим занятиям	60	-	60
Подготовка к экзамену в течение семестра	18	-	18

III. Промежуточная аттестация экзамен	27	-	27
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	-	144
	4	-	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	20	5	-	15
2.	Технологические методы ремонта деталей	20	5	-	15
3.	Технология капитального ремонта машин	20	5	-	15
4.	Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей	20	5	-	15
5.	Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	37	6	13	18
	ИТОГО	117	26	13	78

- для заочной формы обучения:

№ раз- дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	26	2	-	24
2.	Технологические методы ремонта деталей	25	2	-	23

3.	Технология капитального ремонта машин	26	2	-	24
4.	Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей	26	2	-	24
5.	Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	32	2	6	24
	ИТОГО	135	10	6	119

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раз-дела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоёмкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	26	2	-	24
2.	Технологические методы ремонта деталей	26	1	-	25
3.	Технология капитального ремонта машин	26	2	-	24
4.	Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей	26	1	-	25
5.	Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	31	2	4	25
	ИТОГО	135	8	4	123

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Общая схема производственного процесса ремонта машин. Технологический процесс ремонта машин, структура технологического процесса. Технологическая документация на ремонт изделий. Приемка объектов в ремонт и на хранение. Подготовка машины к ремонту. Диагностирование при ремонте. Очистка объектов ремонта. Разборка машин и агрегатов. Основы ремонта строительных и дорожных машин. Ремонтная база в строительстве и ее развитие. Система технического обслуживания и ремонта машин.	Разбор конкретных ситуаций (2 час.)
2.	Технологические методы ремонта деталей	Процессы, вызывающие потерю работоспособности машин. Виды изнашивания деталей машин. Методы оценки износа деталей машин. Методы восстановления посадок в сопряжениях.	Разбор конкретных ситуаций (2 час.)
3.	Технология капитального ремонта машин	Производственный процесс капитального ремонта машин. Прием машин в ремонт. Наружная мойка машины. Последовательность разборки машин. Технология очистки и мойки деталей, узлов и агрегатов. Оборудование для мойки и очистки деталей. Дефектация деталей. Основы комплектования деталей и узлов. Технология сборки машин. Балансировка деталей и узлов машин. Обкатка и испытание агрегатов и машин после ремонта. Окраска деталей и машин. Сдача машины заказчику.	-
4.	Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей	Классификация методов ремонта. Ремонт деталей методом механической обработки. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Ручная сварка и наплавка. Автоматическая дуговая сварка и наплавка. Вибродуговая наплавка. Особенности сварки и наплавки чугунных деталей. Особенности сварки и наплавки деталей из алюминиевых сплавов. Газовая сварка и наплавка при ремонте деталей. Восстановление деталей металлизацией. Наплавка деталей в среде углекислого газа.	-

		Восстановление деталей пластическим деформированием. Ремонт деталей машин с помощью полимерных материалов. Клеевые технологии восстановления работоспособности деталей машин. Технологический процесс гальванического нанесения покрытий. Хромирование. Железнение. Электролитическое и химическое никелирование. Цинкование. Восстановление деталей электронатирием. Меднение и химические методы защиты поверхностей от коррозии.	
5.	Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	Производственный процесс ремонта двигателей. Типовой технологический процесс восстановления корпусных деталей. Восстановление блока цилиндров двигателя. Восстановление головки цилиндров двигателя. Технологический процесс восстановления гильз цилиндров ДВС. Ремонт деталей и сборочных единиц трансмиссии. Ремонт деталей ходовой части гусеничных машин. Ремонт металлоконструкций.	-

4.3. Лабораторные работы.

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия.

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	5.	Разработка технологического процесса восстановления вала	4	исследовательская деятельность (1 час.)
2	5.	Технологические расчеты при проектировании процессов восстановления деталей	5	исследовательская деятельность (1 час.)
3	5.	Выбор оборудования, оснастки и материалов для восстановления детали	4	исследовательская деятельность (2 час.)
ИТОГО			13	4

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср} час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>	<i>ОПК</i>				
			<i>4</i>	<i>2</i>				
1		2	3	4	5	6	7	8
1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования		20	+	+	2	10	ЛК, СР	экзамен
2. Технологические методы ремонта деталей		20	+	+	2	10	ЛК, СР	экзамен
3. Технология капитального ремонта машин		20	+	+	2	10	ЛК, СР	экзамен
4. Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей		20	+	+	2	10	ЛК, СР	экзамен
5. Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов		37	+	+	2	18,5	ЛК, ПЗ, СР	экзамен
<i>всего часов</i>		117	58,5	58,5	2	58,5		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Плеханов, Г.Н. Протягивание: методические указания для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ Г.Н. Плеханов, П.В. Архипов, С.Н. Герасимов. – Братск : БрГУ, 2012. – 60 с.
2. Основы проектирования технологического процесса токарной операции: учебное пособие / Г.Н. Плеханов [и др.] – Братск: БрГУ, 2010. - 166 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
Основная литература				
1.	Маталин, А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 512 с. – Режим доступа : http://e.lanbook.com/book/71755	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
2.	Борисов, В.М. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В.М. Борисов. – Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : КГТУ, 2011. – 137 с.: – Библиогр.: с. 132-133. – ISBN 978-5-7882-1159-6 ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356	Лк, ПЗ, СР	ЭР	1
Дополнительная литература				
3.	Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Безъязычный [и др.]. – Электрон. дан. – Москва: Машиностроение, 2013. – 600 с. http://e.lanbook.com/book/37006	ПЗ, СР	ЭР	1
4.	Кулыгин, В.Л. Технология машиностроения: учебное пособие / В.Л. Кулыгин, В.И. Гузеев, И.А. Кулыгина. – Москва: Бастет, 2011. – 184 с.	ПЗ, СР	25	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search>
/договор №101/НЭБ/2318 от 03.07.2017

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к экзамену (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.

Отчеты по практическим занятиям оформляется на листах формата А4.

Отчеты должны содержать:

1. Цель работы.
2. Задание.
3. Поэтапное выполнение задания.
4. Заключение.

Практическое занятие №1

Тема: Разработка технологического процесса восстановления вала

Цель работы: Разработать технологический процесс восстановления вала

Варианты заданий

Вариант	Наименование и обозначение детали	Материал	Твёрдость	Масса, кг	Габаритные размеры
0	Вал ведущий	Сталь 40ХС	HRC 350	21.5	Ø 80 x 980
1	Вал ведущий	Сталь 35ХС	HRC 250	25	Ø 85 x 1000
2	Вал ведущий	Сталь 45ХС	HRC 300	30	Ø 70 x 1200

3	Вал ведомый	Сталь 30ХС	HRC 350	18	Ø 70 x 750
4	Вал ведомый	Сталь 45ХС	HRC 250	16	Ø 65 x 700
5	Вал ведомый	Сталь 50ХС	HRC 300	25	Ø 85 x 1000

1. Выбор способа устранения дефекта деталей

По справочнику определить свойства материала вала, ниже в качестве примера рассмотрен нулевой вариант практической работы, дефекты вала указываются преподавателем.

Данная деталь изготавливается из стали марки 40ХС. Это конструкционная, легированная, хромистая сталь, содержащая 0,4% углерода и до 1,5% хрома. Легирующие компоненты увеличивают прокаливаемость стали, чем достигается равномерное распределение и улучшение её свойств по сечению. Имеет зеленоватый или желтоватый цвет. Температура закалки стали марки 40ХС равна 860°С, а температура отпуска - 500°С.

Механические свойства:

$\sigma_t = 786$ Мпа

$\sigma_b = 980$ Мпа

$\delta_5 = 10\%$

$\alpha_n = 6$ Дж/м²

Обычно сталь 40ХС применяют для изготовления деталей, работающих на средних скоростях при средних давлениях (зубчатые колёса, шпиндели, валы в подшипниках качения).

Исходные данные:

$N_{п} = 1000$ штук

Коэффициент сложности КСЛ = 0,8

Коэффициент аналога КА = 0,6

Коэффициент роста производительности труда КР.ПР.ТР. = 3%

Техническую характеристику детали составляем на основе изучения рабочего чертежа детали и технологического процесса её изготовления. Основные характеристики сводим в таблицу.

Таблица 1

Техническая характеристика детали

Наименование и обозначение детали	Материал	Твёрдость	Масса, кг	Габаритные размеры
Вал ведущий 700.17.01.011-3Р	Сталь 40ХС	HRC 350	21.5	Ø 80 x 980

Анализ состояния изношенной детали

Анализ состояния изношенной детали начинаем с установления причин потери работоспособности при эксплуатации машины. Для этого изучаем конструкцию сборочной единицы, в которую входят детали, а также условия её работы. Наиболее распространённые дефекты детали и коэффициенты их повторяемости сводим в таблицу.

Таблица 2

Наименование дефектов и коэффициент повторяемости

№ дефекта	Наименование дефекта	Коэффициент повторяемости	
		От общего кол-ва дет поступивш. на дефектовку	От общ. кол-ва ремонтно-пригодных деталей
1	Износ наружной поверхности под кольца, распорную втулку и подшипники до размера менее 59,95 мм	0,78	0,80
2	Износ поверхности под подшипник и диск левый и правый до размера менее Ø69,99 и Ø 69,96 мм	0,82	0,85
3	Износ поверхности под роликоподшипник до размера менее Ø 80,00 мм	0,68	0,70
4	Износ шлицев по толщине до размера менее 11,30 мм	0,83	0,85
5	Износ шлицев по толщине до размера менее 9,30 мм	0,83	0,85
6	Повреждение резьбы М 72х2	0,13	0,14
7	Биение вала более 0,15 мм	0,02	0,01

Этот вал нуждается одновременно в ремонте шести дефектов:

ремонт наружной поверхности под кольца по толщине;

ремонт поверхности под подшипник и диски

ремонт поверхности под роликоподшипник

ремонт шлицев по толщине;

ремонт шлицев по толщине;

восстановление резьбы.

1.1 Выбор рационального способа устранения дефекта детали.

Выбор способа восстановления детали следует осуществлять поэтапно, применяя последовательно технологический, технический и технико-экономический критерий.

Перечень основных способов восстановления изношенных поверхностей:

Износ шлицев по толщине

Газоплазменное напыление.

Способ основан на нанесении покрытия на детали напылением газовой струей порошка, нагретого пламенем газа до жидкого или вязко-текучего состояния. Порошок подается в зону плавления. Оборудование: УПТР-178М

Ручная наплавка покрытыми электродами.

Процесс дуговой наплавки основан на применении дуговой сварки плавящимся электродом. Оборудование: выпрямитель ВД-306 УЗ

Механизированная наплавка в среде защитного (углекислого) газа.

Отличается от ручной сварки применением защитной среды. Режим работы: наплавку ведут на постоянном токе обратной полярности, толщина наплавляемого слоя 0,8...1,0 мм, сила тока 85...110 А, напряжение 18...20 В, шаг наплавки 2,8...3,2 мм, расход углекислого газа 6...8 Н/мм. Оборудование: выпрямитель ВСЖ-303, сварочный трансформатор ТДФ-500, электрод марки Св-ХГ2С

Вибродуговая наплавка.

Суть наплавки заключается в том, что электрод вибрирует вдоль своей оси, вызывая короткие замыкания в сварочной цепи и кратковременные периоды действия дуги. Режим работы: толщина наплавляемого слоя 0,7 мм, диаметр электродной проволоки 1,6 мм, сварочный ток 120...150 А, шаг наплавки 1.6 мм. Оборудование: источник питания ТДМ-302 – ремдеталь выпрямитель ВД-201УЗ.

Наплавка порошковыми проволоками.

Эту наплавку выполняют на постоянном токе обратной полярности. Режим работы: диаметр проволоки 2.0 мм, сварочных ток 160...190 А, напряжение 18...20 В, проволока ПП-ФН4.

Износ поверхности под кольца, распорную втулку и т.д..

Железнение.

Обладает хорошими технико-экономическими показателями, высокой производительностью и относительной дешевизной, а также высокой поверхностной твердостью и износостойкостью. Для железнения данной поверхности применяют электролит №2.

Контактная наварка металлической ленты.

Сущность способа заключается в приварке и изношенной поверхности детали стальной ленты мощными импульсами тока. Режимы работы: частота вращения шпинделя 5...7 мин-1, подача каретки 3.0...3.6 мм/об, сила тока 5...5.5 кА. Оборудование: установка 011-1-02М «Ремдеталь».

Механизированная наплавка в среде защитного газа.

В качестве защитной среды используется углекислый газ или водяной пар. борудование: выпрямитель ВСЭ-303, сварочный трансформатор ТДФ-500. ежим работы: наплавку ведут на постоянном токе обратной полярности, толщина наплавляемого слоя 0.8...1.0 мм, сила тока 85...110 А, напряжение 18...20 В, шаг наплавки 2.8...3.2 мм.

Наварка проволоки.

Сущность способа состоит в привязке к изношенной поверхности металлической проволоки, при пропускании через нее мощного импульса тока. ежим работы: ток 1.2...2.5 кА, шаг 1...2.5 мм, усилие прижатия 0.6...1.0 кН. Оборудование: УЭМО-2.

Плазменная сварка и наплавка.

Наиболее распространенным и простым способом наплавки является наплавка по заранее насыпанному на наплавляемую поверхность порошку. Условия работы: наплавочный материал ПГ-УС25, толщина наплавляемого слоя 1.5 мм, напряжение 58 В, ток 140 А, скорость наплавки 0.17 м/мм. оборудование: установка для плазменной наплавки УПН-303.

Технологический критерий. Он оценивает каждый способ и определяет принципиальную возможность применимости того или иного способа восстановления.

Отобранные по этому критерию способы восстановления должны удовлетворять двум условиям:

по своим технологическим особенностям они должны быть приемлемы к данной детали;

устранять имеющиеся дефекты.

Для устранения каждого дефекта детали может быть применено несколько способов, из которых выбираем наиболее рациональный.

При выборе наиболее рационального технологического процесса восстановления деталей следует учитывать ряд исходных данных: размеры, форму и точность изготовления детали, её материал, термическую обработку, условия работы, вид и характер дефекта, производственные возможности ремонтного предприятия и др.

Выбор рационального способа устранения дефекта детали производим в следующей последовательности. Сначала из перечня всех способов, уже использованных в ремонтной практике и рекомендуемых к внедрению производим предварительный отбор нескольких по технологическому и техническому критериям.

По технологическому критерию (критерий применимости) производим отбор способов на основании возможностей их применения для устранения конкретного дефекта

заданной детали с учётом величины и характера износа, материала детали и её конструктивных особенностей. По этому критерию назначаем все способы, с помощью которых технологически возможно устранить данные дефект. Технологические возможности способов восстановления деталей устанавливаем по их характеристикам, которые даны в специальной справочной и технической литературе.

Таблица 3

Технологические характеристики способов восстановления (наименования)	Условные обозначения способов восстановления								
	НУГ	ВДН	НСФ	ДМ	ГН	Х	Ж	КН	РН
Виды металлов и сплавов, к которым применим способ	сталь	сталь, ковкий и серый чугун	сталь	Все материалы		сталь	сталь, серый чугун	Все материалы	
Виды поверхностей, по отношению к которым применим данный способ	Наружные цилиндрические, плоские			Наружные и внутренние цилиндрические		Наружные и внутренние цилиндрические, плоские			
Минимальный наружный диаметр поверхности, мм	15	15	35	30	30	5	12	10	10
Минимальный внутренний диаметр поверхности, мм	-	50	-	-	-	40	40	60	40
Минимальная толщина наносимого покрытия, мм	0.5	0.5	1.5	0.3	0.3	0.05	0.1	0.1	1.0
Максимальная толщина наносимого покрытия, мм	3.5	3.0	5.0	8.0	1.5	0.3	3.0	1.5	6.0
Примечания. Условные обозначения способов восстановления деталей: НУГ – наплавка в среде углекислого газа; ВДН – вибродуговая наплавка; НСФ – наплавка под слоем флюса; ДМ – дуговая металлизация; ГН – газопламенное напыление; Х – хромирование; Ж – железнение; КН – контактная наварка; РН – ручная наплавка.									

По техническому критерию – критерий или коэффициент долговечности – оцениваем эксплуатационные свойства детали, восстановленной каждым способом, выбранным по технологическому критерию. К таким свойствам относят износостойкость восстановленной поверхности, усталостную прочность (выносливость), сцепляемость нанесённых покрытий и другие. Для наиболее распространённых способов восстановления деталей они даны в таблице. Окончательное решение о выборе рационального способа устранения дефекта детали принимаем по технико-экономическому критерию (обобщённый критерий). Он отражает технический уровень применяемой технологии, затраты на восстановление и эксплуатацию детали. Поскольку расчёты технико-экономических

показателей, необходимых для оценки различных способов по данному критерию являются сложными, то можно рассматривать отношение:

$Sв/Кд$,

где

$Sв$ – удельная себестоимость способа устранения дефекта, руб/м²

$Кд$ – коэффициент долговечности восстанавливаемой детали.

$Кд = Ки \cdot Кв \cdot Ксц$

$Ки$ – коэффициент износостойкости,

$Кв$ – коэффициент выносливости,

$Ксц$ – коэффициент сцепляемости.

Значение $Sв$ принимаем по литературным источникам.

Наиболее рациональным способом устранения дефекта детали считается тот, для которого отношение удельной себестоимости к долговечности $Sв/Кд$

→ min. Возможные способы устранения дефекта:

Контактная наварка (КН)

$Кд = Ки \cdot Кв \cdot Ксц = 1.1 \cdot 0.8 \cdot 0.9 = 0.792$

$Sв/Кд = 8.5/0.792 = 10.73$

Ручная наплавка (РН)

$Кд = Ки \cdot Кв \cdot Ксц = 0.9 \cdot 0.8 \cdot 0.9 = 0.648$

$Sв/Кд = 8.5/0.648 = 13.12$

Наплавка в среде углекислого газа (НУГ)

$Кд = Ки \cdot Кв \cdot Ксц = 0.85 \cdot 1.0 \cdot 1.0 = 0.85$

$Sв/Кд = 8/0.85 = 9.41$

Выбираем НУГ т.к. технико-экономический показатель более высокий.

1.2 Расчёт толщины наносимого покрытия

Толщину покрытия, наносимого на наружные цилиндрические поверхности определяем по формуле:

$$h = U/2 + z1 + z2,$$

где h – толщина покрытия, мм; U – износ детали, мм; $z1$ – припуск на обработку перед покрытием, мм (ориентировочно 0.1...0.3 мм на сторону); $z2$ припуск на механическую обработку после нанесения покрытия, мм на сторону, (из таблицы)

$$h = 0.02/2 + 0.2 + 0.6 = 0.81 \text{ мм}$$

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3,4] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Выбор способа устранения дефекта деталей.
2. Выбор рационального способа устранения дефекта детали.
3. Расчет толщины наносимого покрытия.

Практическое занятие №2

Тема: Технологические расчеты при проектировании процессов восстановления деталей.

Цель работы: Провести необходимые расчеты для проектирования процесса восстановления детали.

Процесс восстановления условно делим на два этапа. На первом этапе восстанавливаем геометрические размеры детали способом наплавки в среде защитного газа. На втором производим последующую механическую обработку нанесённого покрытия.

2.1 Расчёт параметров и выбор режима наплавки

Принятые режимы операций (особенно нанесение покрытий) существенно влияют на ресурс восстановленных деталей. Поэтому они должны обеспечивать выполнение технических требований к детали, изложенных на ремонтном чертеже. Параметры режимов нанесения покрытий различными способами приведены в справочной литературе. В данной работе будут рассчитаны основные параметры режимов нанесения покрытий: сила тока, скорость наварки, частота вращения детали, скорость подачи проволоки и другие.

Основные параметры режимов наплавки определяем по следующим

Скорость наплавки

$$V_H = \alpha_n \cdot I / h \cdot s \cdot \gamma = 12 \cdot 150 / 0.81 \cdot 2.5 \cdot 7.85 = 51 \text{ м/ч},$$

Частота вращения детали

$$n_d = 1000 \cdot V_H / 60 \cdot \pi \cdot d = 1000 \cdot 51 / 60 \cdot 3.14 \cdot 0.04 = 106 \text{ об/мин},$$

Скорость подачи проволоки

$$V_{пр} = 4 \cdot \alpha_n \cdot I / \pi \cdot d_{пр}^2 \cdot \gamma = 4 \cdot 12 \cdot 150 / 3.14 \cdot 1.22 \cdot 7.85 = 25.9 \text{ м/ч},$$

$$\text{Шаг наплавки } S = (2-2.5)d_{пр} = 2.4-3 \text{ мм/об},$$

$$\text{Вылет электрода } \delta = (10-12)d_{пр} = 12-14.4 \text{ мм},$$

$$\text{Смещение электрода } l = (0.05-0.07)d = 2-2.8 \text{ мм},$$

Где α_n – коэффициент наплавки, г/Ач (при наплавке постоянным током обратной полярности $\alpha_n = 11 \dots 14$); h – толщина наплавленного слоя, мм; γ – плотность электродной проволоки, г/см³ ($\gamma = 7.85$); $d_{пр}$ – диаметр электродной проволоки, мм; I – сила тока, А; d – диаметр детали, мм.

2.2 Расчёт параметров и выбор режимов механической обработки покрытий

Механическую обработку восстановленной поверхности детали выполняем шлифованием.

При обработке восстановленных поверхностей шлифованием с продольной подачей принимаем глубину шлифования 0.005...0.15 мм/проход для чистовой и 0.1...0.025 мм/проход для черновой обработки.

Определяем число проходов

$$i = z z / t = 0.7 / 0.1 = 7 \text{ (черновое)}, 0.08 / 0.01 = 8 \text{ (чистовое)};$$

где $z z$ – припуск на шлифование (на сторону), мм

Продольная подача

$$S = S_d \cdot V_k = \text{мм/об}.$$

где S_d – продольная подача в долях ширины круга на один оборот детали;

V_k – ширина шлифовального круга, принимаем $V_k = 20$ мм.

Продольную подачу для чернового шлифования восстановленных поверхностей деталей диаметром 40 мм принимаем $0.6 V_k = 1.2$ мм. Для чистового шлифования принимаем $0.2 V_k = 0.4$ мм.

Окружную скорость V_d детали для чернового шлифования принимаем 60 м/мин, для чистового – 4 м/мин.

Скорость продольного перемещения стола определяем по формуле:

$V_{ст} = S \cdot n_d / 1000 = 1.2 \cdot 60 / 1000 = 0.072$ м/мин (черновое), $0.4 \cdot 4 / 1000 = 0.0016$ м/мин (чистовое).

2.3 Составление маршрута технологического процесса и выбор оборудования

Моечная операция: мойку детали проводят на погружной моечной машине тупикового типа, марки ОМ-5287, в 12%-ом растворе каустической соды.

Дефектовочная, промеряют размеры и определяют износы. Стол дефектовщика ОРГ-1468.

Токарная. Обработка поверхности, до выведения следов износа, станок токарно-винторезный 1К62.

Наплавочная, восстановление шлицевой поверхности, сварка под слоем флюса. Выпрямитель ВД-201УЗ. Станок ПДГ-312УЗ. Поверхность 1.

Наплавочная. Восстановление поверхности под ступицу, наплавка под флюсом, поверхность. Станок тот же (см. п. 4).

Наплавочная, восстановление шпоночного паза под слоем флюса, поверхность. Станок тот же (см. п. 4).

Токарная, обтачивание поверхности. Станок токарно-винторезный 1К62.

Токарная, обтачивание поверхности. Станок токарно-винторезный 1К62.

Фрезерная, фрезерование шлицевых пазов, поверхность. Станок горизонтально-фрезерный 6М12ПБ.

Фрезервальная, фрезеровать шпоночный паз, поверхность. Станок горизонтально-фрезерный 6М12ПБ.

Шлифовальная, шлифовать поверхность. Станок шлифовальный 3М151.

Контрольная, стол дефектовщика ОРГ.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3,4] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Выбор режима наплавки.
2. Выбор режимов механической обработки покрытий
3. Составление маршрута технологического процесса и выбор оборудования.

Практическое занятие №3

Тема: Выбор оборудования, оснастки и материалов для восстановления детали.

Цель работы: Для восстановления детали произвести выбор оборудования, оснастки и материалов.

3.1 Выбор оборудования и оснастки для восстановления детали

Выбор оборудования производим исходя из следующих условий:

1) Оборудование должно обеспечивать формирование восстановленных поверхностей, соответствующих техническим требованиям;

2) Габаритные размеры оборудования должны соответствовать габаритным размерам восстанавливаемой детали;

3) Использование выбранного оборудования должно быть наиболее эффективным по сравнению с другим.

Выбор технологической оснастки производим на основе анализа возможности реализации технологического процесса при выполнении технических требований к детали, технических возможностей оснастки, а также конструктивных характеристик детали и восстанавливаемых поверхностей и др.

Выбор оборудования и технологической оснастки производим по каталогам.

Таблица 4

Наименование оборудования и оснастки	Обозначение
Станки токарные и круглошлифовальные	ЗВ1161, 3А151, 3А423
Полуавтомат сварочный	А-547-У
Сварочный селеновый выпрямитель	ВС-300
Стол сварщика	Мод. С10020 «Ремдеталь»
Баллон с СО2	
Стол для дефектации	ОРГ-1468-01-090А
Штангенциркуль	Шц-1-250-0.05

3.2 Выбор и определение нормы расхода материала

По своему назначению материалы для восстановления деталей подразделяются на основные и вспомогательные. При дуговой наплавке применяем плавящиеся и керамические флюсы и их смеси. Выбираем проволоку стальную сварочную для наплавки марки Нп-30ХГСА.

Рассчитаем норму расхода основных и вспомогательных материалов по типовому технологическому процессу, путём перерасчёта к конкретной детали.

4. Определение норм времени выполнения операций восстановления детали

4.1 Нанесение покрытий

Норму времени T_n на выполнение наплавочных работ определяем по формуле

$$T_n = T_o + T_{вс} + T_{доп} + T_{пз}/n = (0.126 + 3 + 0.44 + 20)/10 = 2.35 \text{ мин,}$$

Где T_o – основное время наплавки, мин;

$T_{вс}$ – вспомогательное время наплавки, мин;

$T_{доп}$ – дополнительное время наплавки, мин;

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время, мин;

n – количество наплавляемых деталей в партии, шт. $n = 7 \dots 22$ шт.;

Основное время наплавки определяем по формуле:

$$T_o = \pi d l / 1000 V_n S = 3.14 \cdot 40 \cdot 65 / 1000 \cdot 25.9 \cdot 2.5 = 0.126 \text{ мин,}$$

Где l – длина наплавляемой поверхности, 65 мм;

D – диаметр детали, 40 мм;

V_n – скорость наплавки, 25.9 м/ч;

S – шаг наплавки, 2.5 мм/об.

Вспомогательное время наплавки принимаем 3 мин.

Дополнительное время определяем по формуле:

$$T_{доп} = (T_o + T_{вс})k/100 = (0.126 + 3)14/100 = 0.44 \text{ мин,}$$

Где k – доля дополнительного времени от основного и вспомогательного, принимается 10...14% от оперативного;

Подготовительно-заключительное время принимаем равным 20 мин.

4.2 Механическая обработка детали

Норму T_n при шлифовании с продольной подачей определяем по формуле:

$$T_n = T_o + T_{вс} + T_{доп} + T_{пз}/n = 2.18 + 0.62 + 0.42 + 1.5 = 4.7 \text{ мин,}$$

Где T_o – основное (технологическое) время, мин;

$T_{вс}$ – вспомогательное время, мин;

$T_{доп}$ – дополнительное время, мин;

$T_{пз}$ – подготовительно-заключительное время, мин (т. к. партию деталей мы взяли 10 шт., то можно принять $T_{пз} = 15$ мин.);

n – количество наплавляемых деталей в партии, шт. $n = 7 \dots 22$ шт. (принимаем 10);

Основное время при шлифовании определяем по формуле:

$$T_o = Lk/n_d S = 35 \cdot 15 \cdot 1.25 / 1500 \cdot 0.2 = 2.18 \text{ мин,}$$

Где L – длина продольного хода стола, 35 мм;

i – число проходов;

n_d – частота вращения детали, об/мин;

S – продольная подача, мм/об

K – коэффициент точности обработки – для черного шлифования 1.1; для чистового 1.4.

Длину L , мм при шлифовании в упор определяем по формуле

$$L = l - (0.4 \dots 0.6) B_k = 55 - 20 = 35 \text{ мм}$$

Где l – длина шлифуемой поверхности 55 мм; B_k – ширина круга 40 мм.

Вспомогательное время в зависимости от массы принимаем 0.62 мин.

Дополнительное время при шлифовании принимаем 17% от суммы основного и вспомогательного времени – оперативное время – 0.42 мин;

Подготовительно-заключительное время при шлифовании партии деталей в количестве 10 шт. принимаем 15 мин.

Форма отчетности:

Отчет.

Задания для самостоятельной работы:

1. Ознакомиться с текстом лекций.
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Основная литература:

[1,2] из раздела 7.

Дополнительная литература:

[3,4] из раздела 7.

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Выбор оборудования и оснастки для восстановления детали.
2. Выбор и определение нормы расхода материала.
3. Механическая обработка детали.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям;
- создания презентационного сопровождения лекций;
- создания тематических веб-сайтов;
- интерактивного общения;
- участия в онлайн-конференциях;
- работы в электронной информационной среде;
- Microsoft DreamSpark for Academic Institutions (Операционные системы, Инструменты разработчика, Серверы, Приложения - см. Договор кафедры);
- пакет прикладных программ (Microsoft, Autodesk, Компас, 1С:Предприятие, и др.);
- ОС Windows; OpenOffice; LibreOffice и др.;
- Среда разработки Microsoft Visual Studio;
- Среда разработки и использования электронных Обучающих ресурсов iLogos и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
ПЗ	лаборатория	Учебный лабораторный стенд «Комплект приспособлений для разборки и сборки коленчатых валов», «Стенд для контроля коленчатого вала».	ПЗ 1-3
Лк	лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Интерактивная доска	-
СР	ЧЗ-1	-	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	ФОС
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	1.Производственный процесс ремонта машин и оборудования	Вопросы к экзамену 1–11
		2.Технологические методы ремонта деталей	Вопросы к экзамену 12-15
ПК-4	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	3.Технология капитального ремонта машин	Вопросы к экзамену 16-28
		4.Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей	Вопросы к экзамену 29-49
		5.Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов	Вопросы к экзамену 50-57

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>1.Общая схема производственного процесса ремонта машин.</p> <p>2. Технологический процесс ремонта машин, структура технологического процесса.</p> <p>3.Технологическая документация на ремонт изделий.</p> <p>4. Приемка объектов в ремонт и на хранение.</p> <p>5.Подготовка машины к ремонту.</p> <p>6.Диагностирование при ремонте.</p> <p>7.Очистка объектов ремонта.</p> <p>8.Разборка машин и агрегатов.</p> <p>9.Основы ремонта строительных и дорожных машин.</p> <p>10. Ремонтная база в строительстве и ее развитие.</p> <p>11.Система технического обслуживания и ремонта машин.</p> <p>12.Процессы, вызывающие потерю работоспособности машин.</p> <p>13.Виды изнашивания деталей машин.</p> <p>14.Методы оценки износа деталей машин.</p> <p>15.Методы восстановления посадок в сопряжениях.</p> <p>16.Производственный процесс капитального ремонта машин.</p> <p>17.Прием машин в ремонт.</p> <p>18.Наружная мойка машины.</p> <p>19.Последовательность разборки машин.</p> <p>20.Технология очистки и мойки деталей, узлов и агрегатов.</p> <p>21.Оборудование для мойки и очистки деталей.</p> <p>22.Дефектация деталей.</p> <p>23.Основы комплектования деталей и узлов.</p> <p>24.Технология сборки машин.</p> <p>25.Балансировка деталей и узлов машин.</p> <p>26.Обкатка и испытание агрегатов и машин после ремонта.</p> <p>27.Окраска деталей и машин.</p> <p>28.Сдача машины заказчику.</p>	<p>1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования</p> <p>2.Технологические методы ремонта деталей</p> <p>3.Технология капитального ремонта машин</p>
2.	ПК-4	Способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		

			<p>29.Классификация методов ремонта.</p> <p>30.Ремонт деталей методом механической обработки.</p> <p>31.Восстановление деталей сваркой и наплавкой.</p> <p>32.Ручная сварка и наплавка.</p> <p>33.Автоматическая дуговая сварка и наплавка.</p> <p>34.Вибродуговая наплавка.</p> <p>35.Особенности сварки и наплавки чугунных деталей.</p> <p>36.Особенности сварки и наплавки деталей из алюминиевых сплавов.</p> <p>37.Газовая сварка и наплавка при ремонте деталей.</p> <p>38.Восстановление деталей металлизацией.</p> <p>39.Наплавка деталей в среде углекислого газа.</p> <p>40.Восстановление деталей пластическим деформированием.</p> <p>41.Ремонт деталей машин с помощью полимерных материалов.</p> <p>42.Клеевые технологии восстановления работоспособности деталей машин.</p> <p>43.Технологический процесс гальванического нанесения покрытий.</p> <p>44.Хромирование.</p> <p>45.Железнение.</p> <p>46.Электролитическое и химическое никелирование.</p> <p>47.Цинкование.</p> <p>48.Восстановление деталей электронатиранием.</p> <p>49.Меднение и химические методы защиты поверхностей от коррозии.</p> <p>50.Производственный процесс ремонта двигателей.</p> <p>51.Типовой технологический процесс восстановления корпусных деталей.</p> <p>52.Восстановление блока цилиндров двигателя.</p> <p>53.Восстановление головки цилиндров двигателя.</p> <p>54.Технологический процесс восстановления гильз цилиндров ДВС.</p> <p>55.Ремонт деталей и сборочных единиц трансмиссии.</p> <p>56.Ремонт деталей ходовой части гусеничных машин.</p> <p>57.Ремонт металлоконструкций.</p>	<p>4.Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей</p> <p>5.Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов</p>
--	--	--	--	--

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: (ОПК-2) методики исследования конструкций наземных транспортно-технологических систем; (ПК-4) основы конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p>Уметь: (ОПК-2) проводить исследования конструкций наземных транспортно-технологических систем; (ПК-4) разрабатывать основы конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов;</p> <p>Владеть: (ОПК-2) методиками исследования конструкций наземных транспортно-технологических систем; (ПК-4) навыками разработки конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.</p>	отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует полное освоение теоретического содержания дисциплины; представляет практические навыки работы на учебных стендах учетом основных требований безопасности; все учебные задания выполнены правильно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в усвоении учебного материала им допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета в формировании навыков решений практических задач.
	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в его ответе содержание теоретического материала раскрыто неполно, но показано общее понимание вопроса.
	неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основных понятий технологии производства и ремонта ПТ СДМ, навыков решения практических задач на учебных стендах.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Изучение дисциплины «Технология производства и ремонт ПТ СДМ» охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательскому и проектно-конструкторскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.
2. Технологические методы ремонта деталей.
3. Технология капитального ремонта машин.
4. Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей.
5. Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов.

Закрепление всех вопросов, рекомендуемых для практических занятий, а также при подготовке к экзамену, требует основательной самостоятельной подготовки. Учитывая значимость самостоятельной работы, литература, вопросы для самопроверки - в разделах «Практические занятия» и «Фонд оценочных средств».

Работа с литературой является обязательной. При этом приветствуется привлечение дополнительных источников из Интернета. В случае возникновения определенных вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией как на практических занятиях, так и во время индивидуальных консультаций.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде лекций, практических занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Технология производства и ремонт ПТ СДМ

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: изучение теоретических основ организации и технологии производства и ремонта строительной техники; изучение проблем безопасности при изготовлении и ремонте машин заданного качества в установленном производственной программой количестве при минимальной себестоимости.

Задачей изучения дисциплины является: изучить вопросы состояния технологии производства и ремонта подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин, перспективы ее развития; дать практические навыки по выбору и обоснованию исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления и ремонта ПТ СДМ; освоить общую методологию и принципы проектирования процессов изготовления и восстановления деталей и ремонта сборочных единиц и машин; научить решать практические задачи технологии и организации производства и ремонта машин.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: ПЗ – 13 час., Лк-26 час., СР – 78 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.
2. Технологические методы ремонта деталей.
3. Технология капитального ремонта машин.
4. Методика проектирования технологического процесса ремонта деталей.
5. Технология ремонта деталей и узлов наземных транспортно-технологических средств и комплексов.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ПК-4 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры СДМ №__ от «__» _____ 20__ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы от «06» марта 2015г. №162

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2015 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015г. № 474, для заочной формы обучения от «01» октября 2015г. № 587;

для набора 2016 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429, для заочной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429; для заочной ускоренной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429;

для набора 2017 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125, для заочной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125; для заочной ускоренной формы обучения от «04» апреля 2017г. № 203;

для набора 2018 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018г. № 130, для заочной формы обучения от «12» марта 2018г. № 130.

Программу составил:

Плеханов Г.Н., к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «__» _____ 2018 г., протокол № __

И. о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

СОГЛАСОВАНО:

И. о. заведующего выпускающей кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

Директор библиотеки

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией МФ от «__» _____ 20 __ г., протокол № _____

Председатель методической комиссии МФ

Г.Н.Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления

Г.П. Нежевец

Регистрационный №