

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Методы и средства механической и физическо-химической обработки детали**

Специальность:

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**

Специализация:

**Технология производства и ремонт подвижного состава**

Квалификация

**инженер путей сообщения**

Форма обучения

**очная**


Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 подвижной состав железных дорог, утвержденного приказа Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 215;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.03 - Подвижной состав железных дорог, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  Четвериков Б.С.

канд. техн. наук, доц.  Любимый Н.С.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 23 г., протокол № \_\_\_\_\_ 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент  А.А. Романович

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 20 23 г., протокол № \_\_\_\_\_ 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  
(ученая степень и звание, подпись)  Орехова Г.Н.  
(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<p style="text-align: center;"><b>ПК-4</b></p> <p>Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений</p>	<p>ПК-4.3. Применяет знания процессов механической физикотехнической обработки деталей подвижного состава</p>	<p><b>Знания:</b> технологию и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей, оборудование и технологические процессы для электрохимической обработки</p> <p><b>Умения:</b> выбирать методы обработки поверхностей с учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки; назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей</p> <p><b>Навыки:</b> применения современных технологий обработки различных поверхностей; методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки</p>
	<p>ПК-4.5 Применяет оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства деталей, выполнять проектирование технологических процессов производства изделий с заданными свойствами</p>	<p><b>Знания:</b> приспособлений и инструменты для обеспечения производства деталей</p> <p><b>Умения:</b> применять оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства деталей</p> <p><b>Навыки:</b> проектирование технологических процессов производства изделий с заданными свойствами</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-4 Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Станочное оборудование предприятий по производству и ремонту подвижного состава
2.	Технология транспортного машиностроения
3.	Методы и средства механической и физическо-химической обработки детали
4.	Автоматизация технологических процессов
5.	Оборудование специального назначения при производстве и ремонте подвижного состава
6.	Технологическое оборудования с ЧПУ
7.	Технологии восстановления изношенных деталей подвижного состава
8.	Технологические процессы сварки и наплавки деталей подвижного состава
9.	Производственная технологическая практика
10.	Производственная эксплуатационная практика
11.	Производственная преддипломная практика
12.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (пять) зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	73	73
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 4 Семестр 7**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
<b>1. Электроэрозионная обработка.</b>					
1.1	Сущность электроэрозионной обработки. Физические основы. Основные параметры. Виды электроэрозионной обработки. Оборудование, основные узлы.	4	4	-	15
<b>2. Электрохимическая обработка.</b>					
2.1	Электрохимическая обработка. Теоретические основы. Основные параметры ЭХО. Типовые технологические схемы. Структура оборудования.	4	4	-	15
<b>3. Ультразвуковая обработка.</b>					
3.1	Физические основы. Область применения. Технологические показатели УЗО. Оборудование для УЗО.	4	4	-	15
<b>4. Электронно-лучевая и светолучевая обработка.</b>					
4.1	Получение электронного луча. Взаимодействие с материалом. Основные технологические процессы. Электронная пушка: основные узлы, их назначение.	4	4	-	12
4.2	Светолучевая обработка. Технологические процессы и оборудование.	4	4	-	10
<b>5. Технологии и оборудование для механических методов обработки</b>					
5.1	Предварительная обработка заготовок. Обработка наружных цилиндрических поверхностей	4	4	-	10
5.2	Обработка внутренних поверхностей деталей	4	4	-	10
5.3	Обработка плоских поверхностей: строгание, фрезерование, шлифование. Обработка шпоночных поверхностей	4	4	-	10
5.4	Механическая обработка резьбовых поверхностей	2	2		10
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>107</b>

<sup>1</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
Семестр №7				
1	Электроэрозионная обработка	Изучение конструкции и принципа работы электроэрозионного копировально-прошивочного станка мод.4Г721М	10	25
2	Ультразвуковая обработка	Изучение конструкции и принципа работы оптического квантового генератора ГОС-301	8	25
3	Электронно-лучевая и светолучевая обработка	Изучение конструкции плазматрона. Технологические схемы обработки	8	25
4	Технологии и оборудование для механических методов обработки	Исследование параметров шероховатости	8	32
ВСЕГО:			34	107

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-4 Способен проектировать технологические процессы производства, в том числе механизированного и автоматизированного, и технологического оснащения предприятий по производству и ремонту подвижного состава, разрабатывать соответствующую технологическую документацию, оценивать эффективность и качество технологических решений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.3. Применяет знания процессов механической физикотехнической обработки деталей подвижного состава	Собеседование, выполнение практических работ, экзамен
ПК-4.5 Применяет оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства деталей, выполнять проектирование технологических процессов производства изделий с заданными свойствами	Собеседование, выполнение практических работ, экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

<b>Компетенция ПК-4</b>
Содержание вопросов (типовых заданий)

1. Основные сведения о теории процесса электроэрозионной обработки
2. Технологические показатели процесса электроэрозионной обработки
3. Проектирование технологических процессов обработки
4. Электроэрозионное оборудование
5. Технологические процессы изготовления типовых поверхностей деталей
6. Теоретические основы процесса формообразования при электрохимической обработке
7. Технологические показатели ЭХО
8. Оборудование для электрохимической обработки
9. Проектирование технологических процессов ЭХО
10. Физические основы ультразвуковой обработки
11. Технологические процессы обработки деталей
12. Оборудование для ультразвуковой обработки
13. Технологические показатели УЗО
14. Электроннолучевая обработка материалов
15. Основные технологические процессы ЭЛО
16. Оборудование для ЭЛО
17. Физические основы светолучевой обработки
18. Оборудование для обработки материалов с помощью ОКГ
19. Технология светолучевой обработки
20. Основные физические и технологические характеристики плазменной обработки
21. Технологии и оборудование для плазменной обработки материалов
22. Электровзрывная обработка
23. Магнитоимпульсное формообразование
24. Предварительная обработка заготовок: оборудование, инструмент, технологии обработки.
25. Обработка наружных цилиндрических поверхностей лезвийным инструментом
26. Чистовая и тонкая обработка наружных цилиндрических поверхностей
27. Лезвийная и абразивная обработки внутренних поверхностей
28. Обработка плоских поверхностей: виды, оборудование, технологические процессы.
29. Обработка зубчатых поверхностей: методы обработки, оборудование, инструмент
30. Технологические процессы обработки цилиндрических зубчатых колес

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Для оценки качества формирования знаний, умений и навыков студенты выполняют тестовые задания на практических занятиях.

№	<b><u>Компетенция ПК-4</u></b>
---	--------------------------------



1.	<p>Укажите, какие станки применяются для обработки плоских и пространственных поверхностей заготовок сложной формы:</p> <p><b>1 – фрезерные станки с ЧПУ;</b>  2 – токарные станки с ЧПУ;  3 – сверлильные станки с ЧПУ.</p>
2.	<p>Какое движение на фрезерном станке является главным?</p> <p>1 – поступательное перемещение заготовки;  <b>2 – вращательное движение фрезы;</b>  3 – поступательное перемещение фрезы.</p>
3.	<p>Какое движение на токарно-винторезном станке является главным?</p> <p><b>1 – вращение шпинделя с заготовкой;</b>  2 – поступательное перемещение режущего инструмента;  3 – поступательное перемещение шпинделя с заготовкой;  4 – не верного ответа.</p>
4.	<p>Укажите какие движения не являются вспомогательными:</p> <p>1 – движение управления станком в процессе работы;  2 – движение для настройки станка на заданные режимы резания;  <b>3 – движение подачи.</b></p>
5.	<p>Укажите какое движение для круглошлифовальных станков относится к главному движению:</p> <p><b>1 – вращение шлифовального круга;</b>  2 – вращение детали;  3 – поступательное движение шлифовального круга.</p>
6.	<p>Технологическая база – это:</p> <p>1 - база, используемая для определения положения детали в изделии;  2 - база для определения положения присоединяемого изделия;  <b>3 - база, используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки;</b>  4 - база для определения относительного положения измеряемой поверхности и отсчета размеров.</p>
7.	<p>Укажите инструмент для лучистовой правки цилиндрических отверстий:</p> <p>1 – сверло;  2 – прошивка;  <b>3 – зенкер;</b>  4 – резец.</p>
8.	<p>На что указывает число 35 в обозначении сверлильного станка 2Н135?</p> <p>1 - наименьший диаметр сверления;  <b>2 - наибольший диаметр сверления;</b>  3 - максимальную длину отверстия;  4 - наибольший размер детали</p>
9.	<p>Что представляет собой промышленный робот: (подберите наиболее точное выражение)</p> <p>1 - машину, способную заменить человека на рабочем месте;  <b>2 - автоматическую машину, представляющую совокупность манипулятора и программируемого устройства управления;</b>  3 - автоматическую машину, способную приспосабливаться к меняющимся условиям работы; 4 - автоматический манипулятор для работы с заготовками.</p>

10.	Какое приспособление служит для закрепления в нём режущего инструмента?
	1 – молоток;
	2 – ножницы;
	<b>3 – сверлильный патрон;</b>
4 – нет верно ответа.	

### Расчетно-графическое задание.

Не предусмотрено учебным планом.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание технологии и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей
	Знание оборудование и технологические процессы для электрохимической обработки
	Знание терминов и определений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения материала
Умения	Умение выбирать методы обработки поверхностей с учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки
	Умение назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей
Навыки	Применение современных технологий обработки различных поверхностей
	Владения методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

Знание технологии и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей	Не знает технологию и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей	Знает технологию и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей, но допускает неточности формулировок	Знает технологию и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей	Знает технологию и оборудование для электрофизических методов обработки поверхностей. может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание оборудования и технологических процессов для электрохимической обработки	Не знает оборудования и технологических процессов для электрохимической обработки	Знает оборудование и технологических процессов для электрохимической обработки, но допускает неточности формулировок	Знает оборудование и технологических процессов для электрохимической обработки	Знает оборудование и технологических процессов для электрохимической обработки. может корректно сформулировать его технологические возможности самостоятельно
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выбирать методы обработки поверхностей с	Не умеет выбирать методы обработки поверхностей с	Умеет выбирать методы обработки поверхностей с	Умеет выбирать методы обработки поверхностей с	Умеет выбирать методы обработки поверхностей с

учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки	учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки	учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки	учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки самостоятельно	учетом требуемых показателей точности, качества и трудоемкости обработки самостоятельно, а также критически анализировать их
Умение назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей	Не умеет назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей	Умеет назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей	Умеет назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей самостоятельно	Умеет назначать оптимальную последовательность операций обработки конкретных поверхностей самостоятельно, а также критически анализировать их

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Применение современных технологий обработки различных поверхностей	Не применяет современных технологий обработки различных поверхностей	Применяет современные технологии обработки различных поверхностей но допускает неточности	Применяет современные технологии обработки различных поверхностей для реализации процессов ремонта и изготовления деталей и сборочных единиц	Применяет современные технологий обработки различных поверхностей для реализации процессов ремонта и изготовления деталей и сборочных единиц оценивая их критически
Владения методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки	Не владеет методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки	Владеет методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки, но допускает неточности	Владеет методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки,	Владеет методиками расчета или выбора оптимальных технологических параметров для выполнения специальных видов обработки, способен произвести расчет и его критическую оценку

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	Учебные аудитории лекционных, практических и лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации: презентационная техника и оборудование, лабораторные установки непрерывного транспорта: оборудование для определения физико-механических свойств транспортируемых материалов; ленточные конвейеры; пластинчатые конвейеры; элеваторы; винтовые конвейеры; роликовые конвейеры; оборудование пневмотранспорта, робот манипулятор.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 408, 65,5 кв. м, этаж 4, помещение 40,40а
2	Учебные аудитории лекционных, практических и лабораторных занятий, специализированная мебель, специализированные лабораторные стенды	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 221, 58,8 кв. м, этаж 2, помещение 29
3	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы: специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека № 303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023)

3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	FREECAD (свободно распространяемое)	<a href="https://wiki.freecadweb.org/Licence">https://wiki.freecadweb.org/Licence</a>
7	The open-source Arduino Software (IDE) (свободно распространяемое)	<a href="https://docs.arduino.cc">https://docs.arduino.cc</a>

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Четвериков, Б.С. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: учебное пособие / Б.С. Четвериков, Н.С. Любимый. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. – 205 с. – ISBN 978-5-361-01057-8.

2. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: методические указания к выполнению практических заданий для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / сост. Б.С. Четвериков. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 26 с.

3. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / сост. Б. С. Четвериков. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 46 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018060214264088500000658848>

4. Производство подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата) / сост. Б. С. Четвериков. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 47 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018052515401490300000654949>

### 6.4. Перечень дополнительной литературы

1. Горбачевич, А Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / А Ф. Горбачевич, В. А Шкред. - Изд. 5-е, стер.

Перепеч. с 4-го изд. 1983 г. - Москва: Альянс, 2007. - 256 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение-1, 2003 Г. 912 С., ИЛ.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. - 5-е изд., перераб. и доп. -М.: Машиностроение-1, 2003 Г. 944 С., ИЛ.

4. Шрубченко И.В. Проектирование технологических процессов сборки изделий: Метод. указания к выполнению курсового проекта по технологии машиностроения для студен- тов спец. 12.01. -Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 1999.

5. Солоненко, В. Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в" и дипломир. специалистов "Конструктор.- технол. обеспечение машиностроит. пр-в." / В. Г. Солоненко, А. А. Рыжкин. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 413 с.

6. Егоров М.Е., Дементьев В.И., Дмитриев В.Л. Технология машиностроения. Учебник для Втузов. Изд. 2-е, доп. М., «Высш. школа», 1976. 536 с., ил.

7. Лебедев Л.В. Начало технологического проектирования: Учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. - 80 с., ил.

8. Технологичность конструкции изделия: справочник / ред. Ю. Д. Амиров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 1990. - 768 с. - (Библиотека конструктора).

9. Технология машиностроения (специальная часть)/ А.А Гусев, Е.Р. Ковальчук, И.М. Колесов и др. - М.: Машиностроение, 1986. - 480 с.

10. Обработка металлов резанием: справ. технолога/ ред. А А Панов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Машиностроение, 2004. - 784 с

11. Общемашиностроительные нормативы режимов резания : справочник : в 2 т. - Москва : Машиностроение, 1991. Т. 2. - 1991. - 304 с.

12. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: справочник: в 2 т. - Москва: Машиностроение, 1991. Т. 1. - 1991. - 634 с.

## **6.5. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>

2. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://edanbook.com/>

3. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>

4. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>

5. <https://www.freecadweb.org/?lang=ru>

6. <https://robodk.com>