

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«26» сентября 2018г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.5.1 Технология и оборудование сверхскоростной обработки материалов»

Уровень высшего образования

### БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.5.1 Технология и оборудование сверхскоростной обработки материалов» / сост. С.Н. Сергиенко – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – 17 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

© Сергиенко С.Н., 2018  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине .....	6
4 Структура и содержание дисциплины .....	7
4.1 Структура дисциплины .....	7
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	8
4.3 Лабораторные работы .....	9
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	9
.....	
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	10
5.1 Основная литература .....	10
5.2 Дополнительная литература .....	10
5.3 Периодические издания .....	10
5.4 Интернет-ресурсы .....	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий .....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: является формирование у студентов знаний технологии и оборудования сверхскоростной обработки материалов в машиностроении на основе некоторой математической модели, найденной в геометрической форме в виде графа.

### Задачи:

- Усвоение принципов разработки технологических методов проектирования процессов формообразования деталей машин, заданных качественно-точностных характеристик, применяемого при этом сверхскоростного оборудования и обрабатываемого инструмента.
- Определение параметров качества поверхностного слоя деталей машин при сверхскоростной обработке.
- Определение критериев для описания сверхскоростной обработки.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.26 Процессы и операции формообразования*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b> возможности математических методов для решения проблем смежных дисциплин;</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять выбор оптимального способа решения задач; использовать изученные методы, способы и приемы решения типовых задач;</p> <p><b>Владеть:</b> методами обработки и анализа результатов.....</p>	ОПК-1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<p><b>Знать:</b> Физические и кинематические особенности процессов обработки материалов резанием, пластическим деформированием, электроэрозионной, электрохимической ультразвуковой, лучевой и другими методами обработки; Требования, предъявляемые к рабочей части инструментов, механическим и физико-химическим свойствам инструментальных материалов. Геометрические параметры рабочей части типовых инструментов; Основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей на деталях машин при максимальной технико-экономической эффективности. Контактные процессы при обработке материалов. Виды разрушений инструмента. Изнашивание; механику возникновения остаточных деформаций и напряжений в поверхностном слое детали. Методы формообразования поверхностей деталей машин, анализ</p>	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>методов формообразования поверхностей, область их применения; Техничко-экономические показатели методов лезвийной, абразивной, электрофизической и электрохимической обработки, кинематику резания.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять оптимальные геометрические параметры режущей части инструмента и осуществлять их выбор при обработке определенным видом инструмента</p> <p><b>Владеть:</b> Выполнять расчет оптимального режима резания. Осуществлять обработку экспериментальных данных. Выполнять анализ экспериментальных данных о силовых зависимостях и влиянии различных факторов на составляющие силы резания и на температуру резания. ...</p>	<p>экологически чистых машиностроительных технологий</p>
<p><b>Знать:</b> механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий; <b>Уметь:</b> использовать методы стандартных испытаний; <b>Владеть:</b> прогрессивными методами эксплуатации изделий ...</p>	<p>ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p>
<p><b>Знать:</b> нормативные документы по стандартизации; правила разработки и оформления технической и технологической документации; методы и средства выполнения технических расчетов, графических и вычислительных работ; основные характеристики материалов и их свойства; контрольно-измерительную аппаратуру и правила пользования ею; методы и средства нормирования точности; технические средства получения, обработки и передачи информации; устройство, технические характеристики, приемы наладки и особенности эксплуатации металлообрабатывающего оборудования; основы технологии производства деталей и сборочных изделий машиностроения; способы измерения параметров, характеристик и режимов работы оборудования; методы расчета технико-экономических показателей при обосновании принятия технического решения; основы экономики, организации труда и управления; основы организации производства; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты; действия в чрезвычайных ситуациях; <b>Уметь:</b> разрабатывать технологический процесс изготовления типовых деталей и изделий машиностроения; разрабатывать конструкторскую документацию на изделия; проводить расчеты при проектировании и проверке на прочность элементов механических систем; оформлять конструкторскую, технологическую и другую техническую документацию в соответствии с действующими</p>	<p>ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
нормативными документами; применять при графических, вычислительных, проектных и других работах компьютерную технику с использованием прикладного программного обеспечения; <b>Владеть:</b> информацией о научно-технических перспективах развития машиностроения; о ресурсо- и энергосберегающих технологиях	производств с применением необходимых методов и средств анализа
<b>Знать:</b> технологических методов производства машиностроительных материалов; о способах получения, передачи и применения электрической и других видов энергии; – о компонентах электронной техники, микропроцессорах и микро-ЭВМ в структуре средств вычислительной техники и в системах автоматического контроля и управления процессами и объектами в производстве; – о системах обеспечения качества продукции; – о методах оценки качества и надежности изделий машиностроения; о методах внедрения технологических процессов обработки и сборки изделий в машиностроительном производстве и соответствующей технической документации. <b>Уметь:</b> организовать свой труд, с применением компьютерной техники в сфере профессиональной деятельности; – позитивно взаимодействовать и сотрудничать с коллегами. <b>Владеть:</b> научно-техническими проблемами и перспективами развития отрасли и ее взаимодействии со смежными отраслями; – основными тенденциями и направлениями развития современных конструкций специальных машин и устройств; – ресурсо- и энергосберегающих технологиях;	ПК-10 способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследования в области разработки, эксплуатации, автоматизации и реорганизации машиностроительных производств

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

### 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> основные современные методы и технологические процессы производства заготовок, отвечающих по качеству российским и международным стандартам; <b>Уметь:</b> выбирать целесообразные способы изготовления заготовок для машиностроительного производства; <b>Владеть:</b> навыками по выбору современных способов изготовления заготовок для машиностроения ...	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
<b>Знать:</b> современные методы разработки машиностроительных технологий; <b>Уметь:</b> использовать способы реализации основных технологических процессов; <b>Владеть:</b> способами рационального использования необходимых	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
видов ресурсов в машиностроительных производствах.	машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>144,75</b>	<b>144,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (1-3 разделы);	100	100
- подготовка к лабораторным занятиям;	44	44
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	0,75	0,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нетрадиционные методы механической обработки деталей машин	48	6	-	6	36
2	Оборудование сверхскоростной обработки материалов	48	6	-	5	37
3	Комбинированные методы обработки	48	6	-	5	37

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	18	-	16	110
	Всего:	144	18	-	16	110

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>11,25</b>	<b>11,25</b>
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>168,75</b>	<b>168,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (1-3 разделы);	100	100
- подготовка к лабораторным занятиям;	68	68
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	0,75	0,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нетрадиционные методы механической обработки деталей машин	47	1	-	2	44
2	Оборудование сверхскоростной обработки материалов	48	1	-	2	45
3	Комбинированные методы обработки	49	2	-	2	45
	Итого:	144	4	-	6	134
	Всего:	144	4	-	6	134

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 раздел. Нетрадиционные методы механической обработки деталей машин.** Изучение принципов ВСО. Принципы генерации траектории режущего инструмента. Наноточение. Сверхскоростное фрезерование. Иглофрезерование. Режущий инструмент для ВСО. Спиральная обработка отверстий. Пятиосевая обработка. Метод широких срезов. Метод точения с предразрушением срезаемого слоя. Метод резания композиционных материалов с дополнительным технологическим покрытием. Метод обработки резанием с заморозкой. Струйная обработка. Способ обработки резанием с использованием СОЖ под высоким статическим давлением. Безабразивное полирование с использованием ультразвуковых колебаний.

**№ 2 раздел. Оборудование сверхскоростной обработки материалов.** Требования к оборудованию для высокоскоростной обработки. Критерии эффективного использования сверхскоростного оборудования. Высокоскоростной шпиндель. Динамические характеристики. Системы ЧПУ у высокоскоростных шпинделей.



**№ 3 раздел. Комбинированные методы обработки.** Совмещенный способ обработки «резание-ППД». Комбинированное вибромеханическое резание. Резание параллельными слоями. Обработка электродом-щеткой. Обработка резанием с нагревом (терморезание). Резание с термоциклическим воздействием на срезаемый слой.

### 4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Нетрадиционные методы механической обработки деталей машин	6
2	2	Оборудование сверхскоростной обработки материалов	5
3	3	Комбинированные методы обработки	5
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Нетрадиционные методы механической обработки деталей машин	2
2	2	Оборудование сверхскоростной обработки материалов	2
3	3	Комбинированные методы обработки	2
		Итого:	6

### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Изучение принципов ВСО. Принципы генерации траектории режущего инструмента. Наноточение. Сверхскоростное фрезерование. Иглофрезерование. Режущий инструмент для ВСО. Спиральная обработка отверстий. Пятиосевая обработка. Метод широких срезов. Метод точения с предразрушением срезаемого слоя. Метод резания композиционных материалов с дополнительным технологическим покрытием. Метод обработки резанием с заморозкой. Струйная обработка. Способ обработки резанием с использованием СОЖ под высоким статическим давлением. Безабразивное полирование с использованием ультразвуковых колебаний.	33
2	Требования к оборудованию для высокоскоростной обработки. Критерии эффективного использования сверхскоростного оборудования. Высокоскоростной шпиндель. Динамические характеристики. Системы ЧПУ у высокоскоростных шпинделей.	33
3	Совмещенный способ обработки «резание-ППД». Комбинированное вибромеханическое резание. Резание параллельными слоями. Обработка электродом-щеткой. Обработка резанием с нагревом (терморезание). Резание с термоциклическим воздействием на срезаемый слой.	34
	Итого	100

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Изучение принципов ВСО. Принципы генерации траектории режущего инструмента. Наноточение. Сверхскоростное фрезерование. Иглофрезерование. Режущий инструмент для ВСО. Спиральная обработка отверстий. Пятиосевая обработка. Метод широких срезов. Метод точения с предразрушением срезаемого слоя. Метод резания композиционных материалов с дополнительным технологическим покрытием. Метод обработки резанием с заморозкой. Струйная обработка. Способ обработки резанием с использованием СОЖ под высоким статическим давлением. Безабразивное полирование с использованием ультразвуковых колебаний.	33
2	Требования к оборудованию для высокоскоростной обработки. Критерии эффективного использования сверхскоростного оборудования. Высокоскоростной шпиндель. Динамические характеристики. Системы ЧПУ у высокоскоростных шпинделей.	33
3	Совмещенный способ обработки «резание-ППД». Комбинированное вибромеханическое резание. Резание параллельными слоями. Обработка электродом-щеткой. Обработка резанием с нагревом (терморезание). Резание с термоциклическим воздействием на срезаемый слой.	34
Итого		100

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Григорьев, С.Н. Технологии нанообработки [Текст] : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. Н. Григорьев, А. А. Грибков, С. В. Алешин. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 320 с. - Библиогр. : с. 311-319. - ISBN 978-5-94178-194-2.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве [Текст] : учебное пособие для вузов по специальности "Технология машиностроения" / В. О. Соколов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 220 с. - ISBN 978-5-94178-191-1.
2. Волков, Г. М. Объемные наноматериалы [Текст] : учебное пособие по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / Г. М. Волков. - Москва : КноРус, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-406-00866-9.
3. Витязь, П.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов : учебное пособие / П.А. Витязь, Н.А. Свидуневич. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 304 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-1783-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=109924>

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал: «Технология машиностроения»

## 5.4 Интернет-ресурсы

### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Союз машиностроителей России - <https://soyuzmash.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.11](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11) Доступ свободный.

### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, <a href="http://www.scilab.org/scilab/license">http://www.scilab.org/scilab/license</a>
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, <a href="http://www.opera.com/ru/terms">http://www.opera.com/ru/terms</a>
	Mozilla Firefox	Свободное ПО, <a href="https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/">https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/</a>
	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	QuickTime Player	Бесплатное ПО, <a href="https://www.apple.com/legal/sla/">https://www.apple.com/legal/sla/</a>
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 4-207). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, компьютерами с выходом в сеть «Интернет» (ауд. № 4-213).

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Участок станков с ЧПУ	станок токарно-винторезный с числовым программным управлением Opti D320x920 / D320x920Vario
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования:

- презентации к курсу лекций.

Для проведения лабораторных предназначен компьютерный класс кафедры машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ауд. 4-213), а также аудиториях кафедры программного обеспечения и факультета СПО.

**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

код и наименование

Профиль: Технология машиностроения

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.5.1 Технология и оборудование сверхскоростной обработки материалов

Форма обучения: очная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2019

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 1 от "05" сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Машиностроения, материаловедения и автомобильного  
транспорта (ОГТИ)

наименование кафедры

подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Исполнители: доцент  
должность

подпись

С.Н. Сергиенко

расшифровка подписи

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

код и наименование

личная подпись

В.И. Грызунов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 15.03.05 ТМ 51/09 2018

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи