

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования «Вятский государственный университет»**  
**(ВятГУ)**  
**г. Киров**

Утверждаю  
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-15.05.01.02\_2018\_125563  
Актуализировано: 04.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств**  
**инструментов**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Инженер
Специальность	15.05.01 шифр
	Проектирование технологических машин и комплексов наименование
Специализация	Проектирование механообрабатывающих и инструментальных комплексов в машиностроении наименование
Направленность (профиль)	Проектно-конструкторское обеспечение механообрабатывающих и инструментальных комплексов наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра информационных технологий в машиностроении наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра информационных технологий в машиностроении наименование

Киров, 2018 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Маринин Евгений Анатольевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области применения современных методов повышения эксплуатационных свойств металлорежущего инструмента.
Задачи дисциплины	Изучить основы трибологии и механизм изнашивания пар трения, методы оценки качества поверхностного слоя инструмента, методы модификации поверхностного слоя инструмента, методы нанесения покрытий различного назначения.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ПК-15

способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Знает	Умеет	Владеет
основные положения разработки, расчета и проектирования технологических комплексов механообрабатывающего производства; физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов	принимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов с использованием средств автоматизации проектирования; принимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов с использованием физико-технических методов повышения их эксплуатационных свойств в соответствии с техническим заданием	навыками принимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов с использованием физико-технических методов повышения их эксплуатационных свойств в соответствии с техническим заданием; навыками принимать участие в работах по расчету и проектированию инструментов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; физико-технические методы повышения эксплуатационных свойств инструментов

#### Компетенция ПСК-11.3

способностью выполнять работы по проектированию инструментальных комплексов в машиностроении

Знает	Умеет	Владеет
общую классификацию режущих инструментов; основные принципы	выполнять работы по проектированию инструментальных	навыками выполнения работ по проектированию инструментальных

построения конструкций и общие конструктивные элементы режущих инструментов	комплексов	комплексов с использованием физико- технических методов повышения их эксплуатационных свойств
--	------------	---

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы трибологии. Виды изнашивания	ПК-15
2	Физико-технические методы модификации поверхностного слоя инструмента	ПСК-11.3
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-15, ПСК-11.3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	9 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	5	9	180	5	97	36	18	0	18	83		9	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы трибологии. Виды изнашивания»</b>		<b>72.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Понятие об эксплуатационных свойствах. Эволюция	2.00
Л1.2	Методы повышения эксплуатационных свойств инструмента	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Подбор материалов для пар трения	4.00
Р1.2	Особенности фреттинг- коррозии	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Статистические методы управления качеством	8.00
С1.2	Особенности абразивного износа в зазорах пар трения	8.00
С1.3	Роль адгезии на процесс трения и методы ее снижения.	8.00
С1.4	Механизм схватывания и методы его уменьшения	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	30.50
<b>Раздел 2 «Физико-технические методы модификации поверхностного слоя инструмента»</b>		<b>103.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Методы обработки поверхностей пластическим деформированием	2.00
Л2.2	Методы напыления износостойких покрытий	2.00
Л2.3	Лазерная обработка поверхностей деталей машин	4.00
Л2.4	Плазменная, электроискровая и ультразвуковая обработка поверхностей деталей машин	2.00
Л2.5	Электромеханическая обработка поверхности	1.00
Л2.6	Комплексные методы модификации поверхностного слоя деталей машин	2.00
Л2.7	Конструкции для нанесения регулярного рельефа	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Лазерное упрочнение без и с оплавлением поверхности	4.00
Р2.2	Лазерная пластическая деформация поверхностного слоя	4.00
Р2.3	Лазерная химико-термическая обработка	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Влияние на параметры шероховатости режимов алмазного выглаживания	4.00
С2.2	Дорнование отверстий. Инструмент, качество поверхности, напряженное состояние поверхностного слоя	4.00
С2.3	Методы снижения прижогов при шлифовании	4.00
С2.4	Причины возникновения остаточных напряжений в	4.00

	инструменте	
C2.5	Подготовка поверхности для напыления	6.00
C2.6	Методы повышения плотности напыленного слоя	6.50
C2.7	Методы снижения напряжений в напыленном слое	5.00
C2.8	Причины образования и свойства белого слоя	4.00
C2.9	Импульсные методы упрочнения	4.00
C2.10	Использование ультразвука для интенсификации пластической деформации	6.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	30.00
<b>Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
33.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР3.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).



## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

2) Кочеткова, Лидия Павловна. Упрочнение и выбор материала для деталей конкретного назначения : учеб. пособие / Л. П. Кочеткова ; ВятГУ, ФАМ, каф. МиТМ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 80 с. - Библиогр.: с. 79. - 20.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Нанотехнологии и специальные материалы : учеб. пособие / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова ; ред. Ю. П. Солнцев. - СПб. : Химиздат, 2009. - 334, [1] с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 178-179 (20 назв.). - ISBN 978-5-93808-177-2 : 510.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Старостин, Виктор Васильевич. Материалы и методы нанотехнологии : учеб. пособие / В. В. Старостин ; под ред. Л. Н. Патрикеева. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 431 с. - (Нанотехнология). - Библиогр.: с. 424-426. - ISBN 978-5-94774-727-0 : 257.00 р., 161.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Борейшо, А. С. Лазеры: применения и приложения / А. С. Борейшо, В. А. Борейшо, И. М. Евдокимов, С. В. Ивакин. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 520 с. - ISBN 978-5-8114-2234-0 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=87570](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87570) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Рахимьянов, Х. М. Основы электрофизических методов обработки : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, В. П. Гилета, Н. П. Гаар, Ю. С. Семенова [и др.]. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 179 с. - ISBN 978-5-7782-4115-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152200> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Исследование и разработка теоретических проблем в области порошковой металлургии и защитных покрытий. Материалы Всесоюзной конференции. Минск, 24-26 мая 1983 г. : в 3 ч. / Белорус. НИИНТИ и технико-экон. исслед. Госплана БССР. - Минск : [б. и.]. - Текст : непосредственный. Ч. 2 : Научные основы консолидации порошков при обычных и повышенных температурах. - 1984. - 148 с. : ил. - Библиогр.: в конце ст. - 0.70 р.

3) Беленький, Макс Абрамович. Электроосаждение металлических покрытий : Справ. / М. А. Беленький. - М. : Металлургия, 1985. - 288 с. - Библиогр.: с. 284-285. - 1.50 р. - Текст : непосредственный.

4) Электрофизические методы получения покрытий из металлических порошков / Н. Н. Дорожкин, В. А. Миронов, В. А. Верещагин, А. А. Кот ; Риж. политехн. ин-т. -

Рига : Зинатне, 1985. - 131 с. : ил. - Библиогр.: с. 125-129. - 0.80 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Куимов, Евгений Александрович. Плазменная обработка : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 15.03.05, 15.03.01, 29.03.04 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. А. Куимов ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 28 с. - 20 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Куимов, Евгений Александрович. Лазерная обработка : учеб.-метод. пособие для студентов направлений: 15.03.05, 15.03.01, 29.03.04 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. А. Куимов ; ВятГУ, ФАМ, каф. ТМ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 43 с. - 20 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 05.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-15.05.01.02](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-15.05.01.02)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Проектор Acer P 1220 LLP Projector
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
ЭКРАН рулон.настенно-потол.Da-Lite Model C 213x274

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
КОМПЬЮТЕР HP Bundle 3300Pro MT Core i5-2400S 4Gb
СТАНОК ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ TST-W200
УСТАНОВКА "БУЛАТ"ВУ-1Б

### Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ОБРАЗЦЫ шероховатости сравнения (ПЦ) из 5 штук
ОБРАЗЦЫ шероховатости шлифование цилиндрическое в к-те 6 штук

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=125563](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125563)