

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины

**«Упрочнение деталей машин поверхностным
пластическим деформированием»**

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Профиль
«Технология машиностроения»
(набор 2026 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Электросталь 2026

Разработчик:

Доцент, кандидат технических наук



/Н.Г. Синельникова/

Согласовано:

Декан технологического факультета

Доцент, кандидат экономических наук



/Н.В. Зиновьева/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины - изучить основные способы повышения механических и эксплуатационных свойств деталей машиностроительного производства путем поверхностного пластического деформирования.

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ являются:

научить ориентироваться в способах упрочнения заготовок и деталей методами

путем поверхностного пластического деформирования, необходимом оборудовании для осуществления данного способа и выбора оптимального способа упрочнения заготовки;

научить оценивать каждый метод пластического поверхностного деформирования с учетом его особенностей, а так же в каждом конкретном случае определять оптимальные параметры обработки.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способность выполнения работ по разработке программ повышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	ИПК-2.1 применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства в объеме выполняемой работы; ИПК-2.2 умеет разрабатывать технологические схемы производства; умеет оценивать неэффективные технологические процессы и разрабатывать мероприятия по их совершенствованию; ИПК-2.3 владеет навыками составления документов по внедрению мероприятий по повышению эффективности работы участков

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Упрочнение деталей машин поверхностным пластическим деформированием» относится к элективным дисциплинам (Б1.2.ЭД) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Изучению дисциплины предшествует изучение курсов «Технологические процессы в машиностроении», «Материаловедение», «Физические основы упрочнения материалов».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа, форма контроля – зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			7	

1	Аудиторные занятия	36	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	18	18	
2	Самостоятельная работа	108	108	
3	Промежуточная аттестация			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	3	3	
	Итого	144	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот- овка	
1	Физическая сущность и классификация методов поверхностного пластического деформирования.	17	2		2		13
2	Инструменты и рабочие тела, используемые при ППД.	18	2		2		14
3	Обкатывание и раскатывание шаровым инструментом	17	2		2		13
4	Обкатывание и раскатывание роликовым инструментом	20	3		3		14
5	Алмазное выравнивание.	19	3		3		13
6	Поверхностное дорнование.	18	2		2		14
7	Виброобкатывание и вибровыглаживание, Виброударная обработка. Обработка дробью.	17	2		2		13
8	Специальные методы пластического поверхностного деформирования	18	2		2		14
Итого		144	18		18		108

3.3 Содержание дисциплины

№ разде- ла	План занятия, основное содержание
1-2	Понятие о поверхностном слое. Классификация и особенности применения методов поверхностного пластического деформирования. Явления, происходящие в поверхностном слое при обработке деталей поверхностным пластическим деформированием. Материалы для инструментов и рабочих тел. Ролики и шары для раскатывания и обматывания.
3-4	Схема процесса, давление и кратность приложения деформирующей силы. Технологическая оснастка. Схема процесса обкатывания, давление в очаге деформирования и кратность приложения деформирующей силы. Особенности раскатывания. Сепараторные устройства для раскатывания. Безсепаратные устройства для раскатывания. Оборудование для обкатывания и раскатывания.
5-6	Алмазное выравнивание. Схема процесса. Технологическая оснастка. Оборудование. Поверхностное дорнование. Схема процесса. Технологическая оснастка и оборудование.
7	Схема процесса вибровыглаживания. Технологическая оснастка и оборудование.

	Схема процесса виброударной обработки, движение рабочих тел и обрабатываемых деталей. Оборудование для виброударной обработки. Схема процесса обработки дробью, характер формирования очага деформирования. Оборудование для обработки дробью. Некоторые разновидности ударной обработки свободными рабочими телами.
8	Схема процесса ультразвуковой обработки, центробежной обработки, ударного раскатывания, ударной чеканки, обкатки проволочным инструментом.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

3.4.2 Лабораторные занятия

№	Тематика
1	Обкатывание и раскатывание шаровым и роликовым инструментом
2	Изучение и расчет элементов микрорельефа при вибровыглаживании

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020г., 19 июля 2022г., 27 февраля 2023г.), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 года, № 1044.
3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

1. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей поверхностным пластическим деформированием / под общ. ред. Суслова А.Г.: справочник. В 2-х томах. Т. 1 – М.: Машиностроение, 2014. – 408с. https://e.lanbook.com/book/63262#book_name
2. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей поверхностным пластическим деформированием / под общ. ред. Суслова А.Г.: справочник. В 2-х томах. Т. 2 – М.: Машиностроение, 2014. – 444с. https://e.lanbook.com/book/63263#book_name

4.3 Дополнительная литература

2. Схиртладзе А.Г. Технология конструкционных материалов. Старый Оскол.: ОАО «ТНТ» 2009. - 360 с.
3. Романцев Б.А. и др. Обработка металлов давлением. М.: Интерметинжиниринг, 2008г. - 520с.
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. - М. Альянс, 2013. - 528 с.
5. Черепяхин, А. А. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей : учебник для вузов / А. А. Черепяхин, В. В. Клепиков, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 132 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04711-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/584349> (дата обращения: 30.01.2026).

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5 Материально-техническое обеспечение

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 1601, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1403, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Сопротивление материалов» № 2117, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, разрывные установки ИП-СМ

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах,

особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

7Фонд оценочных средств

7.1Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
------------------------	---------------------------------	--	-----------------------	--

ПК-2	Способность выполнения работ по разработке программ по-вышения эффективности и оптимизации работ на участках изготовления деталей и узлов тяжелого машиностроения	ИПК-2.1 применяет знания отраслевых стандартов, технических регламентов, руководства (инструкции), устанавливающие требования по технологии машиностроения; знания основ экономики, планирования и организации производства в объёме выполняемой работы; ИПК-2.2 умеет разрабатывать технологические схемы производства; умеет оценивать неэффективные технологические процессы и разрабатывать мероприятия по их совершенствованию; ИПК-2.3 владеет навыками составления документов по внедрению мероприятий по повышению эффективности работы участков	РГР Т ЛР Э	Темы 1-6
------	---	--	---------------------	----------

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологические процессы и оборудование обработки пластическим деформированием».

Шкала оце-	Описание
------------	----------

Критерии	
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются незначительные ошибки, студент испытывает незначительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов, и их защита.	Отчет о лабораторных работах.
2.	Зачёт (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Зачёт

№ п/п	Вопросы
1.	Понятие о поверхностном слое.
2.	Классификация и особенности применения методов поверхностного пластического деформирования.
3.	Явления, происходящие в поверхностном слое при обработке деталей поверхностным пластическим деформированием.
4.	Материалы для инструментов и рабочих тел используемые при ППД.
5.	Ролики и шары для раскатывания и обматывания.
6.	Схема процесса, давление и кратность приложения деформирующей силы.
7.	Технологическая оснастка.
8.	Схема процесса обкатывания, давление в очаге деформирования и кратность приложения деформирующей силы.
9.	Особенности раскатывания.
10.	Сепараторные устройства для раскатывания.
11.	Безсепараторные устройства для раскатывания.
12.	Оборудование для обкатывания и раскатывания.
13.	Схема процесса виброударной обработки, движение рабочих тел и обрабатываемых деталей.
14.	Оборудование для виброударной обработки.
15.	Схема процесса обработки дробью, характер формирования очага деформирования.
16.	Оборудование для обработки дробью.
17.	Некоторые разновидности ударной обработки свободными рабочими телами.
18.	Схема процесса ультразвуковой обработки
19.	Схема процесса центробежной обработки
20.	Схема процесса ударного раскатывания
21.	Схема процесса ударной чеканки,
22.	Обкатка проволочным инструментом.