

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.2 «Отделочно-упрочняющие методы обработки»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные машиностроительные технологии**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	И.И. Ятло
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-15	способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования, ориентироваться в постановке задач и определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи	современные научные методы исследования.	определять пути поиска и средства их решения, применять знания о современных методах исследования, ставить и решать прикладные исследовательские задачи.	навыками определения основных проблем предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инновационные машиностроительные технологии, Научные основы проектирования высокоэффективных технологий
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Моделирование технологических процессов обработки материалов, Физические методы исследований

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	16	32	132	62

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

**Практические занятия (32ч.)**

- 1. Анализ и классификация способов обработки поверхностно-пластическим деформированием {работа в малых группах} (4ч.)[5,13,18]**
- 2. Основные методы поверхностного пластического деформирования {работа в малых группах} (4ч.)[6,15,16]**
- 3. Повышение эксплуатационных свойств деталей машин с использованием отделочно-упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием {работа в малых группах} (4ч.)[7,13,17]**
- 4. Оценка возможностей методов упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием в повышении эксплуатационных свойств деталей машин {работа в малых группах} (4ч.)[8,12,16]**
- 5. Современные научные методы исследования. Имитационное моделирование операций упрочнения поверхностным пластическим деформированием {работа в малых группах} (4ч.)[9,12,18]**
- 6. Анализ возможностей лезвийной и отделочно-упрочняющей обработок по обеспечению шероховатости поверхностей деталей машин {работа в малых группах} (4ч.)[10,12,14,15]**
- 7. Современные научные методы исследования. Моделирование процесса упрочнения поверхностного слоя заготовки методом конечных элементов при деформирующем протягивании {работа в малых группах} (4ч.)[11,13,18]**
- 8. Определение путей поиска и средства их решения. Определение условий отделочно-упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием статическими методами {работа в малых группах} (4ч.)[12,13,16]**

**Лабораторные работы (16ч.)**

- 1. Экспериментальное исследование влияния процесса обкатывания**

- шаровым деформирующим элементом на качество поверхностного слоя деталей машин {работа в малых группах} (4ч.)[1,12,16]
2. Экспериментальное исследование влияния режимов выглаживания на шероховатость обработанной поверхности {работа в малых группах} (4ч.)[2,15,17]
3. Экспериментальное исследование влияния процесса обкатывания роликовым деформирующим элементом на качество поверхностного слоя деталей машин. Пути поиска и средства решения в сложных задачах выбора. {работа в малых группах} (4ч.)[3,15,17]
4. Дорнование отверстий {работа в малых группах} (4ч.)[4,13,18]

#### Самостоятельная работа (132ч.)

1. Возможности и перспективы отделочно-упрочняющей обработки деталей многоконтактным виброударным инструментом. приобретение знаний о современных методах исследования. {творческое задание} (5ч.)[16,18,19]
2. Технологические возможности поверхностного пластического деформирования с использованием ультразвуковых колебаний {творческое задание} (5ч.)[16,18,19]
3. Процессы ППД и комбинированного упрочнения при вибрационно-статическом и динамическом воздействии деформирующего инструмента {творческое задание} (5ч.)[13,14,18,19]
4. Плазменное упрочнение и напыление {творческое задание} (6ч.)[15,16,18,19]
5. Упрочняющая обработка поверхностей металлическими щетками {творческое задание} (5ч.)[14,15,18,19]
6. Повышение качества поверхностного слоя деталей при отделочно-упрочняющей обработке в гранулированных средах {творческое задание} (6ч.)[13,15,16,19]
7. Лазерное упрочнение {творческое задание} (5ч.)[13,16,19]
8. Технологические процессы нанесения износостойких покрытий {творческое задание} (5ч.)[13,16,17,19]
9. Наноориентированные технологии упрочнения поверхностей изделий машиностроения {творческое задание} (5ч.)[14,16,19]
10. Анализ упрочняющих методов обработки {творческое задание} (5ч.)[13,14,16,19]
11. Классификация комбинированных методов обработки на основе электромеханического упрочнения {творческое задание} (6ч.)[13,15,18,19]
12. Исследование теплового состояния детали при обработке алмазным точением и выглаживание {творческое задание} (6ч.)[13,15,16,19]
13. Плазменно-дуговая закалка деталей, упрочненных поверхностно-пластическим деформированием {творческое задание} (6ч.)[15,16,18,19]
14. Упрочнение энергией взрыва {творческое задание} (6ч.)[16,18,19]
15. Упрочнение наноструктурированием {творческое задание}

(6ч.)[13,16,18,19]

16. Влияние легирования износостойких покрытий на их свойства {творческое задание} (6ч.)[13,16,18,19]

17. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям {работа в малых группах} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19]

18. Подготовка к экзамену {работа в малых группах} (36ч.)[13,14,15,16,17,18,19]

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Ятло И.И., Буканова И.С. Экспериментальное исследование влияния процесса обкатывания шаровым деформирующим элементом на качество поверхностного слоя деталей машин [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_EIVPOSH\\_MU.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_EIVPOSH_MU.pdf), авторизованный

2. Ятло И.И., Буканова И.С. Экспериментальное исследование влияния режимов выглаживания на шероховатость обработанной поверхности [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_EIVRV\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_EIVRV_mu.pdf), авторизованный

3. Ятло И.И., Буканова И.С. Экспериментальное исследование влияния процесса обкатывания роликовым деформирующим элементом на качество поверхностного слоя деталей машин [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_EIVPOR\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_EIVPOR_mu.pdf), авторизованный

4. Ятло И.И., Буканова И.С. Дорнование отверстий [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_Dorn\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_Dorn_mu.pdf), авторизованный

5. Ятло И.И., Буканова И.С. Анализ и классификация способов обработки поверхностно-пластическим деформированием [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_AKSOPPD\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_AKSOPPD_mu.pdf), авторизованный

6. Ятло И.И., Буканова И.С. Основные методы поверхностного

пластического деформирования [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_OMPPD\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_OMPPD_mu.pdf), авторизованный

7. Ятло И.И., Буканова И.С. Повышение эксплуатационных свойств деталей машин с использованием отделочно-упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_PESDM\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_PESDM_mu.pdf), авторизованный

8. Ятло И.И., Буканова И.С. Оценка возможностей методов упрочняющей обработки поверхностно-пластическим деформированием в повышении эксплуатационных свойств деталей машин [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_OVMUOPPD\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_OVMUOPPD_mu.pdf), авторизованный

9. Ятло И.И., Буканова И.С. Имитационное моделирование операций упрочнения поверхностным пластическим деформированием [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_IMOUPPD\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_IMOUPPD_mu.pdf), авторизованный

10. Ятло И.И., Буканова И.С. Анализ возможностей лезвийной и отделочно-упрочняющей обработок по обеспечению шероховатости поверхностей деталей машин [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_AVLOUO\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_AVLOUO_mu.pdf), авторизованный

11. Ятло И.И., Буканова И.С. Моделирование процесса упрочнения поверхностного слоя заготовки методом конечных элементов при деформирующем протягивании [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_MPUPSZ\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_MPUPSZ_mu.pdf), авторизованный

12. Ятло И.И., Буканова И.С. Определение условий отделочно - упрочняющей обработки поверхностно - пластическим деформированием статическими методами [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova\\_OUSM\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/YatloBukanova_OUSM_mu.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

## 6.1. Основная литература

13. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345>

14. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121984>

## 6.2. Дополнительная литература

15. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93688>

16. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559>

17. Пачурин, Г. В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов : учебное пособие / Г. В. Пачурин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1770-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51942>

18. Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1856-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64330>

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

19. Сайты отечественных и зарубежных компаний в области отделочно-упрочняющих методов обработки и современных средств их информационной поддержки ([www.ascon.ru](http://www.ascon.ru); [www.sprut.ru](http://www.sprut.ru); [www.tflex.ru](http://www.tflex.ru)., поисковые серверы [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.sm.aport.ru](http://www.sm.aport.ru) и другие).

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>;

- Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет».

Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>;

- Российская национальная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>;

- Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>;

- Библиотека нормативно-технической литературы. Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>;

- Электронная библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Microsoft Office
2	SOLIDWORKS 2015
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».