

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Теоретические основы и технологии нанесения покрытий со специальными свойствами</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                         |                                                                                                        |         |    |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.03.01 Машиностроение                                                                                |         |    |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Машиностроение                                                                                         |         |    |
| Специализация                                           | Оборудование и высокоэффективные<br>технологии в автоматизированном<br>машиностроительном производстве |         |    |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                                                       |         |    |
|                                                         |                                                                                                        |         |    |
| Курс                                                    | 4                                                                                                      | семестр | 8  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единиц)            | 3                                                                                                      |         |    |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                                                       |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                                                 |         | 11 |
|                                                         | Практические занятия                                                                                   |         | 33 |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                                                   |         | -  |
|                                                         | ВСЕГО                                                                                                  |         | 44 |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                                                        | 64      |    |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                                                        | 108     |    |

|                              |              |                              |                 |
|------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------|
| Вид промежуточной аттестации | <b>Зачет</b> | Обеспечивающее подразделение | <b>ОМ ИШНПТ</b> |
|------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------|

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК(У)-4         | способен участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | ПК(У)-4.36                                                  | Знает особенности подготовки автоматизированного производства изделий машиностроения                                                                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.У6                                                  | Умеет проектировать технологические процессы автоматизированного производства машиностроительных деталей со специальными свойствами поверхности                                                                                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-4.В6                                                  | Владеет навыками проектирования технологических процессов автоматизированного производства машиностроительных деталей, в том числе и со специальными свойствами поверхности                                                                                                                                  |
| ПК(У)-7         | умеет выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения                                         | ПК(У)-7.34                                                  | Знает основы методов нанесения простых и специальных защитных покрытий; инновационные методы инженерного и научного анализа по определению физико- механических свойств, соответствующих мировому уровню                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-7.У4                                                  | Умеет формулировать технологические задачи нанесения покрытий и планировать процесс их решения с использованием современных методов теоретического и экспериментального исследования                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-7.В4                                                  | Владеет навыками использования научно-технических методов решения инженерных и технологических задач в области создания современных и перспективных покрытий со специальными свойствами                                                                                                                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-7.35                                                  | Знает особенности жизненного цикла деталей с покрытиями, современные тенденции развития технического прогресса в области упрочнения поверхностных слоев высокоэнергетическими потоками плазмы и частиц и нанесения специальных покрытий на изделия машиностроения, в том числе и в автоматизированном режиме |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-7.У5                                                  | Умеет использовать современное оборудование для создания и обработки многокомпонентных наноструктурных покрытий со специальными свойствами                                                                                                                                                                   |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-7.В5                                                  | Владеет навыками работы с современным оборудованием для решения научно-технических и технологических задач нанесения покрытий со специальными свойствами                                                                                                                                                     |
| ПК(У)-8         | умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий                                                                                                         | ПК(У)-8.32                                                  | Знает методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий                                                                                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-8.У2                                                  | Умеет проводить стандартные испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий                                                                                                                                                                  |
| ПК(У)-2         | способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств                                                                                                                                            | ПК(У)-2.34                                                  | Знает основы жизненного цикла изделий машиностроительных производств                                                                                                                                                                                                                                         |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-2.У4                                                  | Умеет прорабатывать конструирование и технологические процессы деталей и узлов в концепции PLM-систем                                                                                                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-2.У5                                                  | Умеет разрабатывать техническую документацию (с применением средств автоматизации) для регламентного эксплуатационного обслуживания автоматизированных средств и систем в машиностроительном производстве                                                                                                    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-2.В5                                                  | Владеет навыками разрабатывать техническую документацию (с применением средств автоматизации) для регламентного эксплуатационного обслуживания автоматизированных средств и систем в машиностроительном производстве                                                                                         |

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Компетенция                   |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |
| РД-1                                          | Применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области построения, анализа и моделирования типовых технологических процессов в машиностроении.                                                                    | ПК(У)-4<br>ПК(У)-8<br>ПК(У)-2 |
| РД-2                                          | К производственно-технологической работе в области наукоемких технологий, высокоэффективных методов обработки деталей машин, связанной с выбором необходимых методов оценки, анализа и исследования технологических процессов изготовления конкурентоспособной продукции | ПК(У)-4<br>ПК(У)-7<br>ПК(У)-8 |
| РД-3                                          | Уметь самостоятельно осуществлять поиск, получать и анализировать профильную научно-техническую информацию, необходимую для решения конкретных инженерных задач                                                                                                          | ПК(У)-4<br>ПК(У)-7            |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                                                                                                     | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел (модуль) 1. Технологии и оборудование газопламенного, детонационного, индукционного и электродугового нанесения покрытий</b> | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                        | РД-2                                         | Практические занятия      | 6                 |
|                                                                                                                                        | РД-3                                         | Лабораторные занятия      |                   |
|                                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |
| <b>Раздел (модуль) 2. Электродуговая наплавка покрытий</b>                                                                             | РД-1                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                        | РД-2                                         | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                        | РД-3                                         | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |
| <b>Раздел (модуль) 3. Электрохимические методы нанесения покрытий</b>                                                                  | РД-2                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                                        | РД-3                                         | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | 14                |
| <b>Раздел (модуль) 4. Вакуумное осаждение покрытий</b>                                                                                 | РД-2                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                                                                        | РД-3                                         | Практические занятия      | 10                |
|                                                                                                                                        |                                              | Лабораторные занятия      | -                 |
|                                                                                                                                        |                                              | Самостоятельная работа    | 22                |

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Кирюханцев-Корнеев, Ф. В. Научные и технологические принципы нанесения покрытий методами физического и химического осаждения : методы получения и исследования покрытий : учебное пособие / Ф. В. Кирюханцев-Корнеев. — Москва : МИСИС, 2015. — 56 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117137> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Березин, Е. К. Основы метода газотермического нанесения покрытий : учебное пособие / Е. К. Березин, В. В. Глебов, М. А. Глебова. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2013. — 119 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51558> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Современные технологии модифицирования поверхности металлических материалов и нанесения покрытий : методические указания к выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] / Б. С. Зенин; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.5 Mb). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008.— Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m166.pdf>
4. Гончаров, В. С. Методы упрочнения конструкционных материалов. Функциональные покрытия : учебное пособие / В. С. Гончаров. — Тольятти : ТГУ, 2017. — 205 с. — ISBN 978-5-8259-1016-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139669> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.

### **Дополнительная литература**

1. 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. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64330> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
2. Кайдриков, Р. А. Электрохимические методы оценки коррозионной стойкости многослойных гальванических покрытий : учебное пособие / Р. А. Кайдриков, С. С. Виноградова, Б. Л. Журавлев. — Казань : КНИТУ, 2010. — 140 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/13366> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный
3. Технологии конструкционных наноструктурных материалов и покрыти / П. А. Витязь, А. Ф. Ильющенко, М. Л. Хейфец, С. А. Чижик. — Минск : Белорусская наука, 2011. — 283 с. — ISBN 978-985-08-1292-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90526> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный.
4. Быков, Ю. А. Методы исследования материалов и покрытий : учебное пособие / Ю. А. Быков, С. Д. Карпукhin. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 45 с. — ISBN 978-5-7038-4192-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103350> (дата обращения: 15.05.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст: электронный

### **4.2. Информационное и программное обеспечение**

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. *Материаловедение и технология конструкционных материалов*  
<https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=845>

2. Инженерия будущего [https://openedu.tpu.ru/courses/course-v1:TPU+IL\\_2+2016\\_C2/about](https://openedu.tpu.ru/courses/course-v1:TPU+IL_2+2016_C2/about)
3. Применение аддитивных технологий в 3D-печати и прототипировании <https://online.edu.ru/ru/courses/item/?id=1331>
4. Специалисты будущего - Материаловедение и технологии материалов <https://www.youtube.com/watch?v=H3oQUG4IXKs>
5. Справочные материалы на сайте преподавателя <https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SERGEEVVP/Tab1>

Информационно-справочные системы:

1. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Mathcad Prime 6.0 Academic Floating
2. MATLAB Full Suite R2020a TАН Concurrent