

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.Б.15 «Промышленные технологии и инновации»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05**

**Инноватика**

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

| <b>Статус</b> | <b>Должность</b>                                | <b>И.О. Фамилия</b> |
|---------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| Разработал    | преподаватель договорник                        | В.А. Феропонтов     |
| Согласовал    | Зав. кафедрой «МиИ»                             | А.А. Максименко     |
|               | руководитель направленности (профиля) программы | В.В. Черканов       |

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 |
| ОПК-4                                        | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | основные термины и определения технологических инноваций; классификацию и физические основы технологий; нормативную базу проектирования; основы компьютеризированного управления технологическим оборудованием                                                                                   | находить оптимальные решения при создании наукоёмкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности, безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности                                   |         |
| ПК-9                                         | способностью использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования                           | организационные технологии проектирования систем, нормативную базу проектирования; технологии автоматизированного управления объектами и производствами, основы компьютеризированного управления технологическим оборудованием, перспективы развития промышленных технологий; когнитивные модели | применять когнитивные модели и методы когнитивного моделирования для решения задач инновационной деятельности; выполнять анализ потенциала инновации; выполнять оценку экономической эффективности инновации; выбирать технологию реализации инновации |         |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Метрология, стандартизация и сертификация, Механика и технологии, Механика материалов и конструкций, Современные материалы и технологии, Технология конструкционных материалов |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения                                                                            | Выпускная квалификационная работа                                                                                                                                              |

|                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**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: 6 / 216

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                | Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                                             |
| очная          | 31                                   | 0                   | 62                   | 123                    | 106                                                         |

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 7**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2.5 / 90

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                                             |
| 17                                   | 0                   | 34                   | 39                     | 57                                                          |

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Введение. Определение понятий.(3ч.)[1,2,6]** Значение технологических инноваций. Важнейшие проблемы промышленного производства России: улучшение качественных характеристик изделий, снижение себестоимости производимой продукции, расширение масштабов технического перевооружения промышленных предприятий.

Снижение материалоемкости, повышение эффективности использования материальных ресурсов, применение прогрессивных материалов – одна из наиболее актуальных задач промышленного производства. Создание и освоение новых материалов с высокими эксплуатационными характеристиками и стабильностью физико - механических свойств во времени.

Внедрение высокопроизводительного и прецизионного оборудования, качественно новых технологических процессов, базирующихся на инновационном

принципе, основной путь наращивания промышленных мощностей современного производства.

**2. Научно – технический прогресс и конкурентоспособность технологий.(3ч.)[1,2]** Современное положение России по сравнению с промышленно развитыми странами. Конкурентные преимущества российской экономики. Роль технологии и технологической инфраструктуры в современной экономике. Научоемкая продукция, «ноу-хау» и макротехнологии. Пути интеграции в мировой рынок наукоемкой продукции. Промышленные технологии и технический прогресс. Влияние технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий. Схема появления новых технологий и их модификаций. Физический эффект и его модель. Примеры физических эффектов, широко применяемых в технике и технологии. Научоемкие технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве.

**3. Классификация технологий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2]** Классификация технологий: по уровню применения – микро, - макро и глобальные технологии; по функциональному составу – технологии заготовительного, основного и вспомогательного производства; классификация технологий по отраслям народного хозяйства; Классификация по конечному продукту.

**4. Физико – химические основы современных промышленных технологий.(4ч.)[2,6]** Разнообразие процессов и явлений. Четыре типа взаимодействий: всемирное тяготение, электромагнитное, ядерное и слабое взаимодействие. Каждому взаимодействию соответствуют определенные физические поля. Каждое из этих полей имеет ряд модификаций, обуславливающих особенности взаимодействия материальных объектов.

Результаты воздействия – эффекты, проявляющиеся на объектах или в окружающем их пространстве. Физические поля и изменения параметров объектов ( размеров, формы, физико – механических свойств и т.д.) Основные закономерности проявления физического объекта. Внешние и внутренние воздействия. Основные и дополнительные. Влияние физических эффектов друг на друга. Результаты воздействия. Требования к модели физического эффекта. Влияние на физический эффект используемых материалов и веществ. Обобщенная схема создания промышленных технологий на основе физического эффекта. Примеры физических эффектов, широко применяемых в промышленных технологиях. Общая схема появления новых технологий на основе физических эффектов. Инновационные технологии и физические эффекты.

**5. Научные основы выбора материала(3ч.)[2,4]** Методы управления механическими свойствами. Термическая обработка материалов. Энергоемкость разрушения материалов. Технологические характеристики конструкционных материалов. Эксплуатационные факторы, влияющие на выбор материалов изделия. Методы управления характеристиками поверхностно-го слоя. Процессы, происходящие в поверхностном слое при эксплуатации. Механизмы изнашивания и меры борьбы с износом поверхности. Выбор технологии упрочнения поверхностного слоя. Защита от коррозии. Химическая и электрохимическая

коррозия. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Абразивный износ, усталостный износ, адгезионный износ, избирательный перекоп, окислительно-абразивное изнашивание, фреттинг – коррозия. Три явно выраженных этапа изнашивания: приработка, нормальный износ, катастрофический износ.

**6. Обзор промышленных технологий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4]** Механическая обработка металлов и сплавов. Физические основы обработки металлов резанием. Классификация методов обработки: точение, фрезерование, строгание, шлифование. Основные параметры обработки металлов резанием. Влияние параметров обработки на точность, производительность, себестоимость. Оптимизация режимов обработки. Типы металлорежущих станков.

Физические основы и пути развития электрофизических и электрохимических методов обработки. Тенденции развития прогрессивных технологий в обрабатывающей промышленности

### **Практические занятия (34ч.)**

**1. Статистический анализ точности технологического процесса(4ч.)[4]**  
Статистический анализ точности технологического процесса

**2. Расчет режимов обработки для различных технологических методов механообработки(4ч.)[2,4]** Расчет режимов обработки для различных технологических методов механообработки

**3. Инновационное применение физических эффектов в машиностроении(4ч.)[2,4]** Инновационное применение физических эффектов в машиностроении

**4. Проектирование маршрутного технологического процесса и операционной технологии для типовых деталей механообработки.(4ч.)[1,2,4]** Проектирование маршрутного технологического процесса и операционной технологии для типовых деталей механообработки.

**5. Размерная настройка инструмента для станков с числовым программным управлением и типа «обрабатывающий центр».(4ч.)[2,4]** Размерная настройка инструмента для станков с числовым программным управлением и типа «обрабатывающий центр».

**6. Исследование функциональных возможностей гибкого производственного модуля фрезерно – сверлильной – расточной группы.(4ч.)[2,4]** Исследование функциональных возможностей гибкого производственного модуля фрезерно – сверлильной – расточной группы.

**7. Управление системами и устройствами многоцелевого токарного полуавтомата {работа в малых группах} (5ч.)[2,4]** Управление системами и устройствами многоцелевого токарного полуавтомата

**8. Исследование автоматизированной складской системы ГПС {разработка проекта} (5ч.)[1,2,3,4,6]** Исследование автоматизированной складской системы ГПС

### Самостоятельная работа (39ч.)

1. Подготовка к лекциям(8ч.)[1,2,3,4,6,7,8] Подготовка к лекциям
2. Подготовка к практическим занятиям(21ч.)[1,2,3,4,6,7,8] Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к текущему контролю успеваемости к контрольному опросу(10ч.)[1,2,3,4,6,7,8] Подготовка к текущему контролю успеваемости к контрольному опросу

### Семестр: 8

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.5 / 126

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) |                     |                      |                        | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Лекции                               | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |                                                             |
| 14                                   | 0                   | 28                   | 84                     | 49                                                          |

### Лекционные занятия (14ч.)

1. **Инвариантные технологии инновационных проектов. Организационные технологии проектирования производственных систем. Нормативная база проектирования.(3ч.)**[2,3,4] Определение технологии проектирования. Основные этапы технологического процесса проектирования инноваций. Нормативная база проектирования. Способы совершенствования организационных технологий проектирования производственных систем: унификация, типизация, комбинаторика, автоматизация. Со-временные САПР организационных технологий. Оптимизация проектирования. Цели и задачи информационного обеспечения проектирования. Виды и формы информационного обеспечения проектирования. Формирование статистики инноваций.
2. **Технологии автоматизированного управления объектами и производствами. Компьютеризированное управление технологическим оборудованием.(3ч.)**[3] Локальные системы управления. Управление технологическим оборудованием с использованием компьютеров. Распределительные системы управления. Роботы и манипуляторы. Гибкие производственные модули. Специализированные аппаратно – программные комплексы. Гибкие производственные системы. Обработка деталей на оборудовании с числовым программным управлением. Особенность технологической подготовки производства для оборудования с числовым программным управлением. Кодирование информации управляющей программы. Структура управляющей программы. Структура кадров управляющей программы. Система координат оборудования с числовым программным управлением. Комплекс «Оборудование с числовым программным управлением».
3. **CAD\CAM\CIM – системы(3ч.)**[3] Производственная система, инжиниринг, инвариантные технологии. CAD\CAM системы, CIM, АСУТП, АСУП. Определение технологии проектирования Основные этапы технологического

процесса проектирования инноваций. Нормативная база проектирования. Способы совершенствования организационных технологий проектирования производственных систем: унификация, типизация, комбинаторика, автоматизация. Современные САПР организационных технологий. Оптимизация проектирования. Цели и задачи информационного обеспечения проектирования. Виды и формы информационного обеспечения проектирования. Формирование статистики инноваций

**4. Технологии диагностики, пуско-наладки и испытаний производственных систем.(3ч.)[2,3,4,6]** Понятие контроль и диагностика. Задачи систематизированного контроля. Аппаратный и тестовый контроль и диагностика. Особенности контроля при функционировании основного и вспомогательного технологического оборудования. Диагностика отказов при проведении ремонтных работ. Испытания, как средство контроля состояния оборудования. Стендовые испытания. Программы и методики испытаний, их автоматизированный выбор. Пуско-наладочные технологии. Виды пуско-наладочных работ: у изготовителя, у заказчика. Связь с системами комплексных испытаний. Создание программ пуско-наладочных работ. Организация монтажных и пуско-наладочных работ. Гарантийное и сервисное обслуживание. Ответственность за сдачу объекта

**6. Перспективы и прогнозирование развития промышленных технологий {дискуссия} (2ч.)[5,7,8]** Создание «безотходного» общества, в том числе утилизация отходов; использование неорганических энергетических ресурсов (ветер, геотермальные ресурсы, солнечная энергия, тепловые выбросы); применение комбинированных систем (топливные элементы и газовые микротурбины) в обрабатывающей промышленности; оптимизация использования энергии в производственных процессах за счет хранения больших объемов электроэнергии (сверхпроводники, маховые колеса, конденсаторы); массовое производство водорода путем разложения органических веществ с применением солнечной энергии и биологических систем; создание предприятий с нулевыми выбросами двуокиси углерода. Сверхточные производственные технологии, включая процессы на молекулярном и атомном уровнях, сверхточные (порядка единиц ангстремов) технологии обработки (механическая обработка, анализ, испытания и мониторинг на месте) в результате прогресса в лучевой технологии (ионы, электроны и лазеры), технологии контроля – и сенсорной технологии; технологии монтажа на уровне нескольких микронов, способные производить сверхмалые портативные устройства, интегрирующие оптоэлектронику, микроэлектронику и микромашины, полупроводниковые микропроцессорные и измерительные технологии с разрешением в 1 нм для производства БИС с масштабом в 0,01мк.

### **Практические занятия (28ч.)**

**1. Расчет показателей инновационной активности предприятия(4ч.)[1,6]**  
Расчет показателей инновационной активности предприятия

- 2. Расчет показателей инновационного потенциала предприятия(4ч.)[1,6]**  
Расчет показателей инновационного потенциала предприятия
- 3. Оценка инновационного климата на предприятии(4ч.)[1,6]** Оценка инновационного климата на предприятии
- 4. SPASE – анализ(4ч.)[1,6]** SPASE – анализ
- 5. АСУ ТП котельной на базе контроллера ТКМ фирмы ТЕКОН {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** АСУ ТП котельной на базе контроллера ТКМ фирмы ТЕКОН
- 6. САР поддержания уровня воды в барабане парового котла {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** САР поддержания уровня воды в барабане парового котла
- 7. Изучение возможностей современной САД/САМ системы(4ч.)[3]** Изучение возможностей современной САД/САМ системы

#### **Самостоятельная работа (84ч.)**

- 1. Подготовка к лекциям(8ч.)[1,3,4,6]** Подготовка к лекциям
- 2. Подготовка к практическим занятиям(14ч.)[1,2,3,4,6]** Подготовка к практическим занятиям
- 3. Выполнение расчетного задания(20ч.)[2,3,4]** Выполнение расчетного задания
- 4. Подготовка к текущему контролю успеваемости к контрольному опросу(6ч.)[1,2,3,4,6]** Подготовка к текущему контролю успеваемости к контрольному опросу
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)(36ч.)[1,2,3,4,5,6]**  
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)

#### **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. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. / В.Ф. Безъязычный. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2016. — 568 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107152>. — Загл. с экрана.

#### **6. Перечень учебной литературы**

##### **6.1. Основная литература**

2. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Базров. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/720>. — Загл. с экрана.

3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Волчкевич. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 380 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/726>. — Загл. с экрана.

#### 6.2. Дополнительная литература

4. Справочник технолога – машиностроителя: в 2 – х т./Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1986. Т1 – 656с., т.2 – 496 с.-342 экз.

5. Рыжонков, Д.И. Наноматериалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94117>. — Загл. с экрана.

6. Научные основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мельников [и др.] ; Под общ. ред. А.С. Мельникова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107945>. — Загл. с экрана.

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

7. ComNews [Электронный ресурс]: офиц.сайт. - Электрон.дан. - Режим доступа: <http://www.comnews.ru/>

8. ОНПП "Технология" имени А.Г. Ромашина [Электронный ресурс]: офиц.сайт. - Электрон.дан.-Режим доступа: <https://technologiya.ru/ru>

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих 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          | Windows                                     |
| 2          | Microsoft Office                            |
| 3          | LibreOffice                                 |
| 4          | 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 лекционного типа                        |
| 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                                             |

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».