**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Промышленные технологии и инновации

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 18 | 18 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8762

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 20 от « 22 » 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент, к.ф.-м.н. каф. УИ _____ Дробот П. Н.

Заведующий обеспечивающей каф.
УИ _____ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф.
УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент, к.ф.-м.н. кафедра УИ _____ Антипин М. Е.

доцент, к.ф.-м.н. кафедра УИ _____ Губин Е. П.

Согласована на портале № 8762

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

– изучить фундаментальные основы современных и перспективных промышленных технологий как научную базу для практической реализации в следующих областях:

-инновационные проекты создания конкурентоспособных производств товаров и услуг;

-инновационные проекты реинжиниринга бизнес-процессов;

- формирование и научно-техническое развитие инновационных предприятий малого бизнеса;

- аппаратно-программное обеспечение всех фаз технологического проектирования при реализации ин-новационного проекта.

### 1.2. Задачи дисциплины

– изучить основные этапы производства изделий в соответствии с концепцией CALS и значение техно-логической подготовки производства (ТПП);

– сформировать умения применять полученные знания к конкретной реализации различных этапов ТПП в процессе инновационной деятельности.

–

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Промышленные технологии и инновации» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профессию, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе и навыков научно-исследовательской деятельности, Теоретическая инноватика.

Последующими дисциплинами являются: Алгоритмы решения нестандартных задач, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, Инфраструктура нововведений.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** взаимосвязи физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий; наиболее широко используемых технологий производства в электронной и других разнообразных областях промышленности; возможностей современных систем при подготовке производства в ходе выполнения инновационных проектов; основных этапов производства и эксплуатации изделий

– **уметь** выбрать современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции

– **владеть** оформлением технологической документации в соответствии с нормативными документами, обработкой технических, экспериментальных данных, построением графиков и их анализом с целью выявления физико-технических закономерностей

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |

Согласована на портале № 8762

| | | |
|---|---|---|
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 18 | 18 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 54 | 54 |
| Проработка лекционного материала | 14 | 14 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 40 | 40 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 4.0 | 4.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | (без экзамена) Всего часов | компетенции Формируемые |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями. | 2 | 6 | 8 | 16 | ОПК-4 |
| 2 | Инновационный потенциал Томской области | 4 | 6 | 8 | 18 | ОПК-4 |
| 3 | Физические основы и производственные возможности технологий | 4 | 6 | 10 | 20 | ОПК-4 |
| 4 | Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | 2 | 6 | 8 | 16 | ОПК-4 |
| 5 | Наукоемкие промышленные технологии | 2 | 6 | 10 | 18 | ОПК-4 |
| 6 | Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | 2 | 4 | 6 | 12 | ОПК-4 |
| 7 | Технология автоматизированного управления объектами и производствами | 2 | 2 | 4 | 8 | ОПК-4 |
| | Итого | 18 | 36 | 54 | 108 | |

Согласована на портале № 8762

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями. | Роль промышленных технологий в мировой системе хозяйствования. Конкурентная борьба за первенство и место России на мировом рынке. Промышленные технологии и технический прогресс. Конкурентоспособность промышленной продукции и пути ее достижения. Экономико-географическое положение и климатические условия России. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Инновационный потенциал Томской области | Томская область: общие сведения, научно-образовательный комплекс, инфраструктура инновационной системы, инновационный бизнес. Особая экономическая зона технико-внедренческого типа в г.Томске | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Физические основы и производственные возможности технологий | Систематизация физических эффектов Основные закономерности проявления физических эффектов Модель и структура описания физического эффекта. Общая схема появления новых технологий на основе физических эффектов. Наукоемкие технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | Виды органических топлив, их характеристики, добыча и переработка. Технологии электроснабжения и электропотребления. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 8762

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | Технологии электроники и электронной техники. Нанотехнологии. Биотехнологии | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | Технологии переработки сырья и производство промышленных материалов. Технологии механической, электро-физической, электро-химической и других видов обработки в промышленности. Автоматизация технологических процессов и производств | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами | Конструкторская подготовка производства на основе CAD/CAM систем. Технологическая подготовка производства на основе CAD/CAM систем. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 18 | |

**5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| № | Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 | Введение в профессию | + | + | + | | + | | |
| 2 | Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе и навыков научно-исследовательской деятельности | + | + | | | + | | |
| 3 | Теоретическая инноватика | + | + | | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 | Алгоритмы решения нестандартных задач | | | + | | + | | |
| 2 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Инфраструктура нововведений | + | + | | | | | |

**5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий**

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Согласована на портале № 8762

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-4 | + | + | + | Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Компонент своевременности, Опрос на занятиях |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

## 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

| Названия разделов | Содержание практических занятий | ч Трудоемкость, | компетенции Формируемые |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями. | Основные понятия. Сопоставление и анализ Приоритетных направлений развития техники и технологий РФ разных лет. Приоритетные и основные направления научных исследований ТУСУР. | 6 | ОПК-4 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Инновационный потенциал Томской области | География и природа, природные ресурсы, население, экономика, транспорт. Инновационная цепочка модели инновационного развития: образование – научные исследования – инновационный продукт – рынок. | 6 | ОПК-4 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 8762

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Физические основы и производственные возможности технологий | Физические эффекты в машиностроении. Указатель физических эффектов и явлений. Взаимосвязь изобретательских решений с применением физических эффектов и явлений. Общая схема появления новых технологий на основе физических эффектов | 6 | ОПК-4 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | Применения и конкретные устройства газотурбинной и парогазовой установок. Инновационные проекты в области энергетики. Альтернативные источники энергии. Атомно-водородная энергетика | 6 | ОПК-4 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | Нанотехнологии. Углеродные нанотрубки и графен. Практическое применение | 6 | ОПК-4 |
| | Итого | 6 | |
| 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | Электронно-лучевая, плазменная и ультразвуковая обработка материалов. Лазерная обработка материалов | 4 | ОПК-4 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами | Классификация CAD и CAM систем. Технические возможности. Инвариантность. Критерии выбора. | 2 | ОПК-4 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | ч Трудоемкость | компетенции Формируемые | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4 | Конспект самоподготовки |

Согласована на портале № 8762

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| технологиями и инновациями. | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 2 Инновационный потенциал Томской области | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Конспект самоподготовки |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 3 Физические основы и производственные возможности технологий | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-4 | Конспект самоподготовки |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-4 | Конспект самоподготовки, Собеседование |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-4 | Конспект самоподготовки |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОПК-4 | Компонент своевременности, Конспект самоподготовки |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОПК-4 | Конспект самоподготовки, Контрольная работа |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 90 | | |

Согласована на портале № 8762

## 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| Компонент своевременности | 6 | 4 | 4 | 14 |
| Конспект самоподготовки | 12 | 4 | 8 | 24 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 6 | 14 |
| Опрос на занятиях | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Собеседование | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Итого максимум за период | 28 | 18 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 28 | 46 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 - 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 - 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 - 84 | C (хорошо) |
| | 70 - 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 8762

| | | |
|---|---|---|
| зачтено) | | |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. П. Н. Дробот. Промышленные технологии и инновации: учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Институт инноватики. - Томск: ТУСУР, 2012. - 145 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. В. Г. Зинов Инновационный бизнес: практика передачи технологий: учебное пособие / В. Г. Зинов, Д. Н. Вовк ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. - М. : Дело, 2012. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
3. С. Е. Александров. Технология полупроводниковых материалов: учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2012. - 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. А.А.Харин, А.В. Рождественский, И.Л. Коленский, А.А. Харин мл. Инновации. Часть 5. Конкурентоспособность: учеб. пособие / А.А. Харин.– Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства (Москва) .– Москва, 2009. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Ю. Готра. Технология микроэлектронных устройств : Справочник / З. Ю. Готра. - М. : Радио и связь, 1991. - 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)
3. Л. Р. Битнер. Материалы и элементы электронной техники и твердотельная электроника : учебное пособие / Л. Р. Битнер, Р. М. Капилевич, П. Е. Троян ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра физической электроники. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 267 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)
4. Промышленные технологии и инновации: Учебное пособие / Дробот П. Н. - 2015. 146 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5485, свободный.

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Промышленные технологии и инновации: Методические рекомендации к практическим занятиям / Дробот П. Н. - 2015. 84 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5483, свободный.
2. Промышленные технологии и инновации: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н. - 2015. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5484, свободный.

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрено

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий необходимо мультимедийное оборудование: проектор, экран, стационарный компьютер или ноутбук, ОС Windows Для практических занятий необходим компьютерный класс (в расчете 1 компьютер на студента), ОС Windows.

## 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

## 15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8762

**Приложение 1**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

# Промышленные технологии и инновации

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:
- доцент, к.ф.-м.н. каф. УИ Дробот П. Н.

Экзамен: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8762

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код | Формулировка компетенции | Этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ОПК-4 | способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения | Должен знать взаимосвязи физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий; наиболее широко используемых технологий производства в электронной и других разнообразных областях промышленности; возможностей современных систем при подготовке производства в ходе выполнения инновационных проектов; основных этапов производства и эксплуатации изделий;<br>Должен уметь выбрать современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции;<br>Должен владеть оформлением технологической документации в соответствии с нормативными документами, обработкой технических, экспериментальных данных, построением графиков и их анализом с целью выявления физико-технических закономерностей; |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |
| Хорошо (базовый уровень) | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к |

Согласована на портале № 8762

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач | Работает при прямом наблюдении |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | взаимосвязи физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий; наиболее широко используемых технологий производства в электронной и других разнообразных областях промышленности; возможностей современных систем при подготовке производства в ходе выполнения инновационных проектов; основных этапов производства и эксплуатации изделий | выбрать современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции | оформлением технологической документации в соответствии с нормативными документами, обработкой технических, экспериментальных данных, построением графиков и их анализом с целью выявления физико-технических закономерностей |
| Виды занятий | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа;<br>• Подготовка к экзамену; | • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Собеседование;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Конспект самоподготовки;<br>• Собеседование;<br>• Экзамен; | • Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Согласована на портале № 8762

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Сформированные системные представления о взаимосвязи физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий; наиболее широко используемых технологий производства в электронной и других разнообразных областях промышленности; возможностей современных систем при подготовке производства в ходе выполнения инновационных проектов; основных этапов производства и эксплуатации изделий; | • Сформированное умение системно применять на практике современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции; | • Системно владеть с учетом тенденций научного и технического развития навыками оформления технологической документации в соответствии с нормативными документами, обработкой технических, экспериментальных данных, построением графиков и их анализом с целью выявления физико-технических закономерностей; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о взаимосвязи физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий; наиболее широко используемых технологий производства в электронной и других разнообразных областях промышленности; возможностей современных систем при подготовке производства в ходе выполнения инновационных проектов; основных этапов производства и эксплуатации изделий; | • В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение применять на практике современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции; | • В целом успешное, но не системное владение, навыками оформления технологической документации в соответствии с нормативными документами, обработкой технических, экспериментальных данных, построением графиков и их анализом с целью выявления физико-технических закономерностей; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Неполные представления о взаимосвязи | • В целом успешное, но не системное, применение на | • Поверхностное владение навыками оформления |

Согласована на портале № 8762

| | | | |
|---|---|---|---|
| | физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий; наиболее широко используемых технологий производства в электронной и других разнообразных областях промышленности; возможностей современных систем при подготовке производства в ходе выполнения инновационных проектов; основных этапов производства и эксплуатации изделий; | практике современного технологического оборудования и средств технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции; | технологической документации в соответствии с нормативными документами, обработкой технических, экспериментальных данных, построением графиков и их анализом с целью выявления физико-технических закономерностей; |

## 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Вопросы на самоподготовку

– 1. Особенности промышленных технологий металлургического комплекса. 2. Производство чугуна и стали. Доменное, мартеновское, конверторное производство. 3. Литейное, прокатное производство. Непрерывная разливка и прокатка сталей и сплавов. Основы порошковой металлургии. 4. Высокотемпературные технологии в химической промышленности. 5. Технологии производства неорганических кислот, органических и полимерных материалы. 6. Их виды, свойства, пути и методы получения. 7. Технологические инновации в химико-металлургической промышленности. 8. Понятие вторичных ресурсов. Потери. Отходы. Технологии утилизации производственных, промышленных и бытовых отходов. 9. Международные стандарты по проектированию, производству и утилизации изделий ISO9000, ISO14000 10. Понятие петли качества в системах промышленных технологий. Рециклинг. 11. Промышленные технологии переработки металлических, органических и полимерных вторичных ресурсов. 12. Технико-экономические параметры технологий промышленных технологий переработки вторичных ресурсов. 13. Экологический менеджмент и инновационный подход по контролю над окружающей средой и переработкой вторичных ресурсов. 14. Технологии безотходного производства. 15. Нанотехнологии. Открытие графена, нобелевская премия российских ученых. 16. Современные технологии производства графена, графеновая электроника: транзисторы и другие изделия.

### 3.2 Вопросы на собеседование

– 1. Конкурентные преимущества российской экономики. 2. Схема появления новых технологий и их модификаций. 3. Наукоемкие технологии, их роль и назначение в современном промышленном производстве. 4. Физический эффект и его модель. 5. Качество продукции. Совокупность параметров качества. 6. Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий. 7. Взаимосвязь экологии и экономики промышленности 8. Экологический менеджмент и инновационный подход по контролю над окружающей средой и переработкой вторичных ресурсов 9. Производство и распределение электроэнергии в России. 10. Перспективные направления в области энергетики. 11. Биохимия и биофизика как основа биотехнологий. Сферы применения биотехнологий. 12. Влияние промышленности на экологию. 13. Промышленные технологии и технический прогресс. 14. Инновации, инновационная

Согласована на портале № 8762

продукция и инновационная политика.

– 1. Конкурентные преимущества российской экономики. 2. Схема появления новых технологий и их модификаций. 3. Наукоемкие технологии, их роль и назначение в современном промышленном производстве. 4. Физический эффект и его модель. 5. Качество продукции. Совокупность параметров качества. 6. Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий. 7. Взаимосвязь экологии и экономики промышленности 8. Экологический менеджмент и инновационный подход по контролю над окружающей средой и переработкой вторичных ресурсов 9. Производство и распределение электроэнергии в России. 10. Перспективные направления в области энергетики. 11. Биохимия и биофизика как основа биотехнологий. Сферы применения биотехнологий. 12. Влияние промышленности на экологию. 13. Промышленные технологии и технический прогресс. 14. Инновации, инновационная продукция и инновационная политика.

### 3.3 Темы опросов на занятиях

– 1. Важнейшие проблемы народного хозяйства России. 2. Схема появления новых технологий и их модификаций. 3. Качество продукции. Совокупность параметров качества. 4. Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий. 5. Экологический менеджмент и инновационный подход по контролю над окружающей средой и переработкой вторичных ресурсов 6. Особенности российской электроэнергетики. 7. Перспективные направления в области энергетики. 8. Промышленные технологии и технический прогресс. 9. Влияние промышленности на экологию. 10. Инновации, инновационная продукция и инновационная политика.

### 3.4 Экзаменационные вопросы

– 1. Важнейшие проблемы народного хозяйства России. 2. Конкурентные преимущества российской экономики. 3. Современное положение России по сравнению с промышленно развитыми странами. 4. Влияние научно-технического прогресса на создание принципиально новых промышленных технологий. 5. Схема появления новых технологий и их модификаций. 6. Понятие промышленных материалов. Пластмассы. Типы, состав, методы получения. 7. Понятие промышленных материалов. Стали и сплавы металлов. Их характеристики, типы и свойства. 8. Наукоемкие технологии, их роль и назначение в современном промышленном производстве. 9. Физический эффект и его модель. 10. Потребительские свойства товара и цена. 11. Понятие промышленных материалов. Керамические материалы. Их характеристики, свойства, перспективы использования. 12. Качество продукции. Совокупность параметров качества. 13. Понятие промышленных материалов. Композитные материалы. Технология получения. 14. Научно-технический прогресс и конкурентоспособность технологий. 15. Понятие промышленных материалов. Полупроводники. Виды, свойства, направления применения в промышленности. 16. Классификация технологий (по уровню применения, по функциональному составу, по отраслям народного хозяйства, по конечному продукту). 17. Виды природных ресурсов, их запасы. 18. Особенности производства чугуна и стали. 19. Особенности металлургического комплекса. 20. Конструкторская подготовка производства на основе CAD/CAM систем 21. Технологическая подготовка производства на основе CAD/CAM систем 22. Автоматизированные системы управления производством 23. Взаимосвязь экологии и экономики промышленности 24. Машина – как объект производства. Классификация машин 25. Технологии автоматизированного управления объектами и производствами 26. Экологический менеджмент и инновационный подход по контролю над окружающей средой и переработкой вторичных ресурсов 27. Виды органических топлив, их характеристика, технологии их добычи и первичной обработки. 28. Компьютеризированное управление технологическим оборудованием 29. Производство и распределение электроэнергии в России. 30. Автоматизация технологических процессов и производств 31. Особенности российской электроэнергетики. 32. Понятие микроэлектроники. Технологии производства больших интегральных схем и сборок. 33. Перспективные направления в области энергетики. 34. Биохимия и биофизика как основа биотехнологий. Сферы применения биотехнологий. 35. Влияние промышленности на экологию. 36. Микропроцессоры. Классификация. Перспективы применения 37. Технологии контроля и диагностирования. Технологии комплексных испытаний. 38. Понятие качества продукции. 39. Гарантийное и

Согласована на портале № 8762

сервисное обслуживание. 40. Перспективы и пределы развития микроэлектроники 41. Промышленные технологии и технический прогресс. 42. Электрические машины. Виды. Основные отличия. 43. Понятие конструкторской подготовки производства 44. Инновации, инновационная продукция и инновационная политика. 45. Понятие технологической подготовки производства.

### 3.5 Темы контрольных работ

– 1) Особенности климатических и географических условий в России и их влияние на промышленность и технологии 2) Этапы развития электроники и их характерные черты от ламповой до графеновой эпохи

## 4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. П. Н. Дробот. Промышленные технологии и инновации: учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Институт инноватики. - Томск: ТУСУР, 2012. - 145 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 9 экз.)
2. В. Г. Зинов Инновационный бизнес: практика передачи технологий: учебное пособие / В. Г. Зинов, Д. Н. Вовк ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. - М. : Дело, 2012. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
3. С. Е. Александров. Технология полупроводниковых материалов: учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2012. - 240 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 11 экз.)

### 4.2. Дополнительная литература

1. А.А.Харин, А.В. Рождественский, И.Л. Коленский, А.А. Харин мл. Инновации. Часть 5. Конкурентоспособность: учеб. пособие / А.А. Харин.– Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства (Москва) .– Москва, 2009. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Ю. Готра. Технология микроэлектронных устройств : Справочник / З. Ю. Готра. - М. : Радио и связь, 1991. - 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)
3. Л. Р. Битнер. Материалы и элементы электронной техники и твердотельная электроника : учебное пособие / Л. Р. Битнер, Р. М. Капилевич, П. Е. Троян ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра физической электроники. - Томск : ТМЦДО, 2007. - 267 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 27 экз.)
4. Промышленные технологии и инновации: Учебное пособие / Дробот П. Н. - 2015. 146 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5485, свободный.

### 4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Промышленные технологии и инновации: Методические рекомендации к практическим занятиям / Дробот П. Н. - 2015. 84 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5483, свободный.
2. Промышленные технологии и инновации: Методические рекомендации к организации самостоятельной работы / Дробот П. Н. - 2015. 83 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5484, свободный.

### 4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрено

Согласована на портале № 8762