**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Промышленные технологии и инновации

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 144 | 144 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 252 | 252 | часов |
| | | 7.0 | 7.0 | З.Е. |

Экзамен: 4 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 30041

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «25» 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

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

Заведующий обеспечивающей каф.
УИ _____ Г. Н. Нариманова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФИТ _____ Г. Н. Нариманова

Заведующий выпускающей каф.
УИ _____ Г. Н. Нариманова

Эксперты:

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

доцент кафедры УИ _____ Е. П. Губин

Согласована на портале № 30041

## 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.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в профессию, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Управление инновационной деятельностью.

Последующими дисциплинами являются: Инновационное развитие промышленных предприятий, Маркетинг в инновационной сфере, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Ресурсное обеспечение инновационной деятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-10 способностью планировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее;

В результате изучения дисциплины обучающийся 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 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 4 семестр |

Согласована на портале № 30041

| | | |
|---|---|---|
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 144 | 144 |
| Проработка лекционного материала | 40 | 40 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 104 | 104 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 252 | 252 |
| Зачетные Единицы | 7.0 | 7.0 |

## 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 | Лек., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | | |
| 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями. | 4 | 6 | 16 | 26 | ПК-10 |
| 2 Инновационный потенциал Томской области | 8 | 6 | 22 | 36 | ПК-10 |
| 3 Физические основы и производственные возможности технологий | 8 | 6 | 28 | 42 | ПК-10 |
| 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | 4 | 6 | 20 | 30 | ПК-10 |
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | 8 | 8 | 30 | 46 | ПК-10 |
| 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | 4 | 4 | 28 | 36 | ПК-10 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 144 | 216 | |
| Итого | 36 | 36 | 144 | 216 | |

### 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) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | |
| 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными | Роль промышленных технологий в мировой системе хозяйствования. Конкурентная борьба за первенство и место России на мировом рынке. Промышленные тех- | 4 | ПК-10 |

Согласована на портале № 30041

| | | | |
|---|---|---|---|
| технологиями и инновациями. | нологии и технический прогресс. Конкурентоспособность промышленной продукции и пути ее достижения. Экономико-географическое положение и климатические условия России. | | |
| | Итого | 4 | |
| 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 | 8 | ПК-10 |
| | Итого | 8 | |
| 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 | 8 | ПК-10 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | Виды органических топлив, их характеристики, добыча и переработка. Технологии электроснабжения и электропотребления. | 4 | ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | Технологии электроники и электронной техники. Этапы развития электроники в 20 веке. Электронные лампы: диоды, триоды и другие. Кристаллическое строение полупроводников. Основы зонной теории твердого тела. Легирование полупроводников, собственные и примесные полупроводники. Изготовление контактов, точечные и плоскостные биполярные диоды и транзисторы, полевой транзистор. Технологии получения вакуума, выращивания кристаллов полупроводников, очистки кристаллов, тепловой обработки полупроводников, вплавления контактов, напыления и отжига тонких пленок. Планарная технология изготовления микросхем. Закон Мура: статья Мура 1965 г., закономерность Мура в течение 50 лет, применение закона Мура к другим областям науки и промышленности.Графен: открытие Гейма и Новоселова, нобелевская премия, промышленные технологии, транзисторы из графена. | 8 | ПК-10 |
| | Итого | 8 | |

Согласована на портале № 30041

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | 4 | ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

### 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 представлены 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 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Введение в профессию | + | + | | | + | |
| 2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности | + | + | + | + | + | + |
| 3 Управление инновационной деятельностью | + | + | + | + | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | |
| 1 Инновационное развитие промышленных предприятий | + | + | + | + | + | + |
| 2 Маркетинг в инновационной сфере | + | + | | + | + | + |
| 3 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | + | + | | + | + | + |
| 4 Преддипломная практика | + | + | + | + | + | + |
| 5 Ресурсное обеспечение инновационной деятельности | + | + | + | + | + | + |

### 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.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ПК-10 | + | + | + | Контрольная работа, Конспект самоподготовки, Собеседование, Опрос на занятиях, Тест |

Согласована на портале № 30041

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 4 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 | ПК-10 |
| | 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 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| 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 | ПК-10 |
| | 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 | ПК-10 |
| | Итого | 6 | |
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | Нанотехнологии. Углеродные нанотрубки и графен: получение, приборы из графена. Практическое применение | 8 | ПК-10 |
| | Итого | 8 | |
| 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | Электронно-лучевая, плазменная и ультразвуковая обработка материалов. Лазерная обработка материалов | 4 | ПК-10 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в

Согласована на портале № 30041

таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | ПК-10 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 2 Инновационный потенциал Томской области | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ПК-10 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 6 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 3 Физические основы и производственные возможности технологий | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20 | ПК-10 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 28 | | |
| 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 16 | ПК-10 | Конспект самоподготовки, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 4 | | |
| | Итого | 20 | | |
| 5 Наукоемкие промышленные технологии | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20 | ПК-10 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 10 | | |
| | Итого | 30 | | |
| 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20 | ПК-10 | Конспект самоподготовки, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 28 | | |
| Итого за семестр | | 144 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 180 | | |

Согласована на портале № 30041

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные 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 |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |
| Конспект самоподготовки | 12 | 4 | 8 | 24 |
| Контрольная работа | 4 | 4 | 6 | 14 |
| Опрос на занятиях | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Собеседование | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Тест | 4 | 6 | 4 | 14 |
| Итого максимум за период | 26 | 20 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 26 | 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 зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 30041

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Промышленные технологии и инновации [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Дробот П. Н. - 2015. 146 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5485 (дата обращения: 17.11.2018).
2. Технология материалов и изделий электронной техники (часть 1) [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Орликов Л. Н. - 2012. 98 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1381 (дата обращения: 17.11.2018).
3. Технология кремниевой наноэлектроники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Анищенко Е. В., Данилина Т. И., Кагадей В. А. - 2011. 263 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/552 (дата обращения: 17.11.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Ю. Готра. Технология микроэлектронных устройств : Справочник / З. Ю. Готра. - М. : Радио и связь, 1991. - 528 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 45 экз.)
2. 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.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Промышленные технологии и инновации [Электронный ресурс]: Методические указания к практическим занятиям / П. Н. Дробот - 2018. 76 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8813 (дата обращения: 17.11.2018).
2. Промышленные технологии и инновации [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению самостоятельной работы / П. Н. Дробот - 2018. 7 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8814 (дата обращения: 17.11.2018).

#### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования www.elibrary.ru
2. Электронная библиотека ИД «Гребенников» grebennikon.ru
3. GreenFILE – ресурс научной информации по вопросам охраны окружающей среды www.greeninfoonline.com

Согласована на портале № 30041

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер Celeron;
- Компьютер WS3 (5 шт.);
- Компьютер WS2 (2 шт.);
- Доска маркерная;
- Проектор LG RD-JT50;
- Экран проекторный;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-82OS;
- Паяльная станция ERSA Dig2000a Micro (2 шт.);
- Паяльная станция ERSA Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;
- Роутер ASUS;
- Проигрыватель DVD Yamaha S661;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– OpenOffice

Лаборатория управления проектами

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер WS2 (6 шт.);
- Компьютер WS3 (2 шт);

Согласована на портале № 30041

- Компьютер Celeron (3 шт.);
- Компьютер Intel Core 2 DUO;
- Проектор Nec;
- Экран проекторный Projecta;
- Стенд передвижной с доской магнитной;
- Акустическая система + (2колонки) KEF-Q35;
- Кондиционер настенного типа Panasonic CS/CU-A12C;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 7 Pro
– OpenOffice

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

**13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 30041

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. Какие количественные показатели можно использовать для оценки влияния климатических факторов на эффективность производства и промышленных технологий [1)параметры солнечной активности за месяц; 2)данные авиакосмической разведки; 3) метеорологический недельный прогноз; 4) стоимость затрат на строительство]

2. Назовите элементную базу первого этапа развития электроники и электронной техники [1)интегральные полупроводниковые микросхемы; 2) гибридные неразборные сборки из дискретных безкорпусных элементов диодов, транзисторов и LCR; 3) дискретные элементы LCR и полупроводниковые диоды и транзисторы; 4) дискретные элементы LCR и электронно-вакуумные лампы]

3. Метод вертикального выращивания полупроводникового кристалла из расплава называется методом... [1) Кристаллизации из раствора; 2) горизонтальной направленной кристаллизации; 3) Вернейля; 4) Чохральского]

4. Технология производства микросхемы на пластине полупроводника называется … [1)универсальная; технология; 2) дискретная технология; 3) компактная технология; 4) планарная технология]

5. метод очистки полупроводников, основанный на различной растворимости примесей в твердой и жидкой фазах, называется...[1) метод катодного распыления; 2) кристаллизация при химической реакции; 3) метод газгольдера; 4) метод зонной плавки]

6. Эмпирический закон, показывающий рост количества транзисторов в микросхемах во времени с развитием технологий называется закон ... [1) показательного роста производства; 2) Рока; 3) сохранения вещества; 4) Мура]

7. Назовите основную причину того, что в европейской части Евразии от Атлантики до Урала изотермы имеют меридиональный ход [1) этот факт не имеет объяснения; 2) вращение планеты Земля; 3) неизменная роза ветров; 4) теплое течение Гольфстрим]

8. В Сибири глубина промерзания грунта составляет значение около ……..[1)1,2 метра; 2) 0,5 метра; 3) одного метра; 4) двух метров]

9. По сравнению с Великобританией, где будет дороже и затратнее построить завод полупроводникового производства? [1) в Малайзии; 2) в Польше; 3) во Франции; 4) в Сибири]

10. Перед резкой на пластины выращенного слитка полупроводника в форме цилиндра его подвергают процедуре [1) предварительной шлифовки; 2) точного взвешивания; 3) химической мойки; 4) рентгеновской кристаллографической ориентации]

11. Назовите обозначение наиболее грубого шлифовального порошка для шлифовки полупроводниковых пластин [1)М5; 2) М7; 3) М10; 4) М14]

12. После механической шлифовки пластин их поверхность ……[1)покрывают химически стойким лаком; 2) обдувают струей воздуха; 3) облучают ультрафиолетом; 4) промывают водой и полируют химическим травителем]

13. Подготовка пластин к разламыванию на дискретные кристаллы называется …. [ 1)рисунок; 2) делёжка ; 3) разметка; 4) скрайбирование]

14. Первый биполярный транзистор представлял собой систему из трех электродов, два из которых были …. [1) на противоположных плоскостях пластины; 2) несимметричными; 3) плоскостными встроенными; 4) точечными прижимными]

15. Важным для микроэлектроники свойством кремния является ……[1) высокая теплопроводность; 2) низкая теплоемкость; 3) высокая тензочувствительность; 4) выращивание пленки $SiO_2$ вследствие его способности быстро окисляться на воздухе]

16. В какой традиционной газовой среде можно проводить высокотемпературную термообработку полупроводника для вплавления электрических контактов [1) смесь из углекислого газа и водяного пара; 2) кислород; 3) воздух; 4) вакуум]

17. Традиционным способом быстрого нанесения пленок металла на полупроводник являет-

Согласована на портале № 30041

ся ….. [1) катализ; 2) пиролиз; 3) электролиз; 4) термовакуумное напыление]

18. Внедрение в объем полупроводника атомов необходимых донорных или акцепторных примесей называется …..[1) встраивание; 2) котирование; 3) натирание; 4) легирование]

19. Легирование полупроводника атомами необходимых примесей осуществляется технологией …….[1) травления; 2) растворения; 3) шлифования; 4) диффузии]

20. В какой безокислительной среде, кроме вакуума, можно проводить высокотемпературную обработку полупроводника ? [1) в кислородной среде; 2) в водной среде; 3) в воздушной среде ; 4) в среде инертного газа]

### 14.1.2. 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

Согласована на портале № 30041

37. Технологии контроля и диагностирования. Технологии комплексных испытаний.
38. Понятие качества продукции.
39. Гарантийное и 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.

**14.1.3. 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.

**14.1.4. 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 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.

Согласована на портале № 30041

### 14.1.5. 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

### 14.1.6. 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.

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

Согласована на портале № 30041

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 30041