

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Факультет Инновационных технологий

Кафедра управления инновациями

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТУДЕНТАМИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Промышленные технологии и инновации»

Составлены кафедрой управления инновациями для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки «Инноватика»

Форма обучения очная

Составитель  
доцент кафедры управления инновациями

П.Н. Дробот  
«20» октября 2018 г.

Томск 2018

## Оглавление

Общие требования.....	3
Виды самостоятельной работы студентов .....	3
Проработка лекционного материала.....	3
Подготовка к практическим занятиям.....	4
Тестовые вопросы.....	5
Экзаменационные вопросы .....	6
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	7
1. Основная литература.....	7
2. Дополнительная литература .....	7

## Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Промышленные технологии и инновации».

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на практических занятиях и входят в экзаменационные или контрольные вопросы.

В процессе самостоятельной работы студенты:

- осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,
- готовятся к практическим занятиям в соответствии с индивидуальными и/или групповыми заданиями,
- ведут подготовку к промежуточной аттестации и экзамену по данному курсу.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности;
- выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса;
- осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

### Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

- основной и дополнительной литературой,
- демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,
- методическими указаниями по проведению практических работ,
- перечнем вопросов, выносимых на экзамен.

### Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает следующие виды работ и формы контроля, представленные в Таблице 1.

Таблица 1

№п/п	Наименование работы	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	Конспект самоподготовки
2.	Подготовка к практическим занятиям	Опрос на занятиях, тест
4.	Подготовка к экзамену	Сдача экзамена

### Проработка лекционного материала

Лекционный материал наряду с рекомендуемой литературой является основой для освоения дисциплины. Составной частью самостоятельной работы по лекционному курсу является непосредственная работа на лекциях – ведение конспектов. Самостоятельная проработка материала прочитанных лекций предполагает изучение конспектов лекций, а также материалов лекций по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них.

#### Содержание разделов и тем лекционного курса

Раздел 1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями.

Раздел 2 Инновационный потенциал Томской области

Раздел 3 Физические основы и производственные возможности технологий

Раздел 4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса

Раздел 5 Научоемкие промышленные технологии

Раздел 6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике

Раздел 7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами

#### **Подготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям необходимо пользоваться методическими указаниями по проведению практических занятий по данной дисциплине.

В ходе подготовки необходимо:

1. Выполнить домашнее задание, полученное на предыдущем занятии. Если предыдущее занятие было пропущено, выяснить домашнее задание у старосты группы.
2. Познакомиться с темой следующего практического занятия.
3. Прочитать рекомендованные разделы учебного пособия или повторить материалы соответствующей лекции.

Темы практических занятий:

к разделу 1. Основные понятия системного подхода в управлении промышленными технологиями и инновациями. Сопоставление и анализ Приоритетных направлений развития техники и технологий РФ разных лет. Приоритетные и основные направления научных исследований ТУСУР.

к разделу 2. Для Томска и Томской области: география и природа, природные ресурсы, население, экономика, транспорт. Инновационная цепочка модели инновационного развития: образование – научные исследования – инновационный продукт – рынок на примере томских вузов, академических институтов и предприятий

к разделу 3. 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.

к разделу 4. Применения и конкретные устройства газотурбинной и парогазовой установок. Инновационные проекты в области энергетики. Альтернативные источники энергии. Атомно-водородная энергетика.

к разделу 5. Нанотехнологии. Углеродные нанотрубки и графен. Практическое применение.

к разделу 6. Электронно-лучевая, плазменная и ультразвуковая обработка материалов. Лазерная обработка материалов.

к разделу 7. Классификация CAD и CAM систем. Технические возможности. Инвариантность. Критерии выбора.

### Тестовые вопросы

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)M5; 2) M7; 3) M10; 4) M14]
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)рисунки; 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<sub>2</sub> вследствие его способности быстро окисляться на воздухе]
16. В какой традиционной газовой среде можно проводить высокотемпературную термообработку полупроводника для сплавления 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 является ..... [1) катализ; 2) пиролиз; 3) электролиз; 4) термовакuumное 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]

### 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. Научные 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 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.

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **1. Основная литература**

1. Промышленные технологии и инновации: Учебное пособие / Дробот П. Н. - 2015. 146 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5485>, дата обращения: 08.10.2018.
2. Технология материалов и изделий электронной техники (часть 1): Учебное пособие / Орликов Л. Н. - 2012. 98 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1381>, дата обращения: 08.10.2018.
3. Технология кремниевой наноэлектроники: Учебное пособие / Анищенко Е. В., Данилина Т. И., Кагадей В. А. - 2011. 263 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/552>, дата обращения: 08.10.2018.

### **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.)