

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 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	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
5	Самостоятельная работа	36	36	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

## 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 «22» декабря 2016 года, протокол № 20.

Разработчик:

доцент каф. УИ, к.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_ Дробот П. Н.

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

Декан ФИТ

\_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Заведующий обеспечивающей и  
выпускающей каф. УИ

\_\_\_\_\_ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент кафедры УИ, к.ф.-м.н.

\_\_\_\_\_ Антипин М. Е.

доцент кафедры УИ

\_\_\_\_\_ Губин Е. П.

## 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.19) 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 первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, Инновационное развитие промышленных предприятий, Маркетинг в инновационной сфере, Преддипломная практика, Проектирование технологий (ГПО-2), Ресурсное обеспечение инновационной деятельности, Управление инновационной деятельностью.

## 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
		4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
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	формируемые компетенции
1	Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями.	4	6	4	14	ОПК-4
2	Инновационный потенциал Томской области	8	6	4	18	ОПК-4
3	Физические основы и производственные возможности технологий	8	6	6	20	ОПК-4
4	Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса	4	6	5	15	ОПК-4
5	Научно-технологические промышленные технологии	4	6	5	15	ОПК-4
6	Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике	4	4	6	14	ОПК-4
7	Технология автоматизированного управления объектами и производствами	4	2	6	12	ОПК-4
	Итого	36	36	36	108	

## 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
4 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.	4	ОПК-4
	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	ОПК-4
	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. Научные технологии, их роль и значение в современном промышленном производстве	8	ОПК-4
	Итого	8	
4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса	Виды органических топлив, их характеристики, добыча и переработка. Технологии электроснабжения и электропотребления.	4	ОПК-4
	Итого	4	

5 Научно-технические промышленные технологии	Технологии электроники и электронной техники. Нанотехнологии. Биотехнологии	4	ОПК-4
	Итого	4	
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	ОПК-4
	Итого	4	
7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами	Конструкторская подготовка производства на основе CAD/CAM систем. Технологическая подготовка производства на основе CAD/CAM систем.	4	ОПК-4
	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	7
<b>Предшествующие дисциплины</b>								
1	Введение в профессию	+	+			+		
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+		+	+	+	+
<b>Последующие дисциплины</b>								
1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	
2	Инновационное развитие промышленных предприятий	+	+	+	+	+	+	+

3	Маркетинг в инновационной сфере	+	+		+	+	+	+
4	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+
5	Проектирование технологий (ГПО-2)			+	+	+	+	+
6	Ресурсное обеспечение инновационной деятельности	+	+	+	+	+	+	+
7	Управление инновационной деятельностью	+	+	+	+			

#### 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 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

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лекции	Всего
4 семестр			
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	4	4	8
Итого за семестр:	4	4	8
Итого	4	4	8

### 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,	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	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	
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 Научно-технические 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	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
2 Инновационный потенциал Томской области	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОПК-4	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
3 Физические основы и производственные возможности технологий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Конспект самоподготовки, Собеседование
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		

5 Научно-промышленные технологии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
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	4	ОПК-4	Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
Итого за семестр		36		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		72		

#### 10. Курсовая работа Не предусмотрено РУП

#### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

##### 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				
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
$\geq 90\%$ 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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 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.

**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: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:

– Доцент каф. УИ, к.ф.-м.н. Дробот П. Н.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

## 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	<p>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;</p> <p>Должен уметь выбрать современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции;</p> <p>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;</p>

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, приспособливает свое поведение к

			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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Собеседование;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольная работа;</li> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Конспект самоподготовки;</li> <li>• Собеседование;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен;</li> </ul>

• Экзамен;

• Экзамен;

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	<ul style="list-style-type: none"><li>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;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Сформированное умение системно применять на практике современное технологическое оборудование и средства технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>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;</li></ul>
Хорошо (базовый уровень)	<ul style="list-style-type: none"><li>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;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>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;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>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;</li></ul>



Удовлетворительный (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неполные 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;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В целом успешное, но не системное, применение на практике современного технологического оборудования и средств технологического оснащения; выбрать оптимальные режимы обработки, способы промежуточного и окончательного контроля продукции;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поверхностное 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;</li> </ul>
--	--	--	---

### 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. Техно-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. Научеёмкие 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. Научоемкие 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. Научоемкие 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.

### **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