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: 1c6cfa0a-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: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	90	90	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9851

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

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « 22» декабря 2016 года, протокол № 20.

Разработчик:

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

Доцент кафедра УИ _____ Губин Е. П.

Согласована на портале № 9851

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

-инновационные проекты создания конкурентоспособных производств товаров и услуг;

-инновационные проекты реинжиниринга бизнес-процессов;

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

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

1.2. Задачи дисциплины

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

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

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Введение в профессию, Маркетинг в инновационной сфере, 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, Продвижение инновационного продукта (ГПО-4), Проектирование технологий (ГПО-2), Ресурсное обеспечение инновационной деятельности, Современные проблемы электроники, Управление инновационной деятельностью.

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика, Управление инновационными проектами.

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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры

Согласована на портале № 9851

		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Проработка лекционного материала	24	24
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	66	66
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость час	180	180
Зачетные Единицы Трудоемкости	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями.	2	6	14	22	ОПК-4
2	Инновационный потенциал Томской области	4	6	14	24	ОПК-4
3	Физические основы и производственные возможности технологий	4	6	10	20	ОПК-4
4	Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса	2	6	14	22	ОПК-4
5	Наукоемкие промышленные технологии	2	6	14	22	ОПК-4
6	Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике	2	4	12	18	ОПК-4
7	Технология автоматизированного управления объектами и производствами	2	2	12	16	ОПК-4
	Итого	18	36	90	144	

Согласована на портале № 9851

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

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

Согласована на портале № 9851

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

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

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

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины								
1	Введение в профессию	+	+					
2	Маркетинг в инновационной сфере	+	+			+	+	
3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+	+	+	+	+	+
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+
5	Продвижение инновационного продукта (ГПО-4)	+	+	+	+	+	+	+
6	Проектирование технологий (ГПО-2)			+	+	+	+	+
7	Ресурсное обеспечение	+	+					

Согласована на портале № 9851

	инновационной деятельности							
8	Современные проблемы электроники			+		+	+	
9	Управление инновационной деятельностью	+	+					
Последующие дисциплины								
1	Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+
2	Управление инновационными проектами	+	+		+	+	+	+

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

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	ч Трудоемкость,	компетенции Формируемые
7 семестр			

Согласована на портале № 9851

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 Наукоемкие промышленные технологии	Нанотехнологии. Углеродные нанотрубки и графен. Практическое применение	6	ОПК-4
	Итого	6	
6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике	Электронно-лучевая, плазменная и ультразвуковая обработка материалов. Лазерная обработка материалов	4	ОПК-4
	Итого	4	
7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами	Классификация CAD и CAM систем. Технические возможности. Инвариантность. Критерии выбора.	2	ОПК-4
	Итого	2	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 9851

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	ч Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
7 семестр				
1 Введение. Системный подход в управлении промышленными технологиями и инновациями.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
2 Инновационный потенциал Томской области	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
3 Физические основы и производственные возможности технологий	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	10		
4 Промышленные технологии топливно-энергетического комплекса	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4	Конспект самоподготовки, Собеседование
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
5 Наукоемкие промышленные технологии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4	Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	14		
6 Промышленные технологии в машиностроении и в электронной технике	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОПК-4	Компонент своевременности, Конспект самоподготовки
	Проработка лекционного	2		

Согласована на портале № 9851

	материала			
	Итого	12		
7 Технология автоматизированного управления объектами и производствами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-4	Конспект самоподготовки, Контрольная работа
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
Итого за семестр		90		
	Подготовка к экзамену	36		Экзамен
Итого		126		

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

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

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Согласована на портале № 9851

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)

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,

Согласована на портале № 9851

экран, стационарный компьютер или ноутбук, ОС Windows Для практических занятий необходим компьютерный класс (в расчете 1 компьютер на студента), ОС Windows.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 9851

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Промышленные технологии и инновации

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

Учебный план набора 2014 года

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

Экзамен: 7 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 9851

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

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

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

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

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

Согласована на портале № 9851

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

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-4

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

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

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

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

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

Согласована на портале № 9851

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

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

Согласована на портале № 9851

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

3 Типовые контрольные задания

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

3.1 Вопросы на самоподготовку

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

3.2 Вопросы на собеседование

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

Согласована на портале № 9851

продукция и инновационная политика.

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

3.3 Темы опросов на занятиях

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

3.4 Экзаменационные вопросы

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

Согласована на портале № 9851

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

3.5 Темы контрольных работ

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

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

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

4.2. Дополнительная литература

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

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

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

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не предусмотрено

Согласована на портале № 9851