МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УРиМД
_____Нариманова Г.Н.
«05» _____03_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ "ФАБРИК БУДУЩЕГО"

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Цифровые технологии электронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	28	28	часов
Самостоятельная работа	124	124	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
	6	6	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Нариманова Г.Н.
Должность: И.о. проректора по УРиМД
Дата подписания: 05.03.2025
Уникальный программный ключ:
eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe

Томск

Согласована на портале № 83762

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов представление технологий четвертой промышленной революции в области производства электроники.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать способность строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.
2. Сформировать способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения.
3. Сформировать способность выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.01.01.04.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 83762

ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1. Знает способы создания простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает способы создания простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	ПК-1.2. Умеет строить физические и математические модели электронных устройств	Умеет строить физические и математические модели электронных устройств
	ПК-1.3. Владеет навыками компьютерного моделирования	Владеет навыками компьютерного моделирования в САПР проектирования электроники
ПК-2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков электронных устройств	Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов и блоков электронных устройств
	ПК-2.2. Умеет пользоваться измерительными приборами для проведения исследования характеристик электронных средств и технологических процессов	Умеет пользоваться измерительными приборами для проведения исследования характеристик электронных средств и технологических процессов
	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оборудования для проведения исследований и способен измерять характеристики электронных устройств	Владеет навыками выбора оборудования для проведения исследований и способен измерять характеристики электронных устройств

Согласована на портале № 83762

ПК-7. Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-7.1. Знает принципы технологической подготовки производства электронных средств и необходимые виды работ	Знает принципы технологической подготовки производства электронных средств и необходимые виды работ
	ПК-7.2. Умеет применять на практике принципы технологической подготовки производства электронных средств и выполнять необходимые виды работ	Умеет применять на практике принципы технологической подготовки производства электронных средств и выполнять необходимые виды работ
	ПК-7.3. Владеет навыками выполнения основных видов работ по технологической подготовке производства электронных средств	Владеет навыками выполнения основных видов работ по технологической подготовке производства электронных средств

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	28	28
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	124	124
Подготовка к тестированию	124	124
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Мировые промышленные тренды	2	-	12	14	ПК-1, ПК-2, ПК-7
2 Цифровая экономика	4	4	12	20	ПК-1, ПК-2, ПК-7

Согласована на портале № 83762

3 Концепция Фабрик Будущего	2	2	12	16	ПК-1, ПК-2, ПК-7
4 Цифровое проектирование. Цифровая фабрика	2	6	12	20	ПК-1, ПК-2, ПК-7
5 Аддитивные технологии	4	-	12	16	ПК-1, ПК-2, ПК-7
6 Новые материалы	2	-	12	14	ПК-1, ПК-2, ПК-7
7 Инструменты цифровой трансформации компании	4	-	12	16	ПК-1, ПК-2, ПК-7
8 Инструменты управления цифровой компанией	2	-	12	14	ПК-1, ПК-2, ПК-7
9 Умная фабрика	2	16	16	34	ПК-1, ПК-2, ПК-7
10 Виртуальная фабрика	4	-	12	16	ПК-1, ПК-2, ПК-7
Итого за семестр	28	28	124	180	
Итого	28	28	124	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Мировые промышленные тренды	Промышленные революции. Причины и последствия. Мировые инициативы и программы, направленные на развитие Индустрии 4.0	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
2 Цифровая экономика	Маркетинг и современные информационные технологии. Цифровой след потребителя	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Маркетинг и современные информационные технологии. Цифровой след потребителя	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
3 Концепция Фабрик Будущего	Современные технологические тренды и предпосылки, ведущие к созданию Фабрик Будущего. Архитектура Фабрик Будущего. Цифровая - Умная - Виртуальная Фабрики	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
4 Цифровое проектирование. Цифровая фабрика	Компьютерный инжиниринг, возможности цифрового проектирования. Построение цифровой фабрики	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	

Согласована на портале № 83762

5 Аддитивные технологии	Обзор аддитивных технологий. Fused deposition modeling (FDM). Другие аддитивные технологии. Подготовка к печати и постобработка. Софт. STL. Gcode. Перспективы использования 3D-печати для Фабрик Будущего	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
6 Новые материалы	Композитные материалы. Мета, наноматериалы и суперсплавы	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
7 Инструменты цифровой трансформации компании	Понятие цифровой трансформации. Интернет вещей и технологии работы с большими данными. Облачные технологии для цифровой трансформации	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
8 Инструменты управления цифровой компанией	Системы управления цифровой компанией	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
9 Умная фабрика	Концепция Умной Фабрики. Системы управления умным производством. Введение в робототехнику	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
10 Виртуальная фабрика	Концепция виртуальной фабрики. Построение логистических сетей для виртуальной фабрики	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Цифровая экономика	Разработка технических требований к макету	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	4	
3 Концепция Фабрик Будущего	Определение типа производства	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	2	
4 Цифровое проектирование. Цифровая фабрика	Разработка блок-схемы технологического процесса изготовления изделия	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Разработка маршрутной карты	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	6	

Согласована на портале № 83762

9 Умная фабрика	Определение технологичности конструкции изделия	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Разработка технологических инструкций	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Разработка программы и методик технологических испытаний	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Разработка сопроводительного листа изготовления изделия	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Расчёт норм расходов материалов	2	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Расчёт показателей технологичности электронных средств, характеризующих технологию изготовления изделий	4	ПК-1, ПК-2, ПК-7
	Итого	16	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Мировые промышленные тренды	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
2 Цифровая экономика	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
3 Концепция Фабрик Будущего	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
4 Цифровое проектирование. Цифровая фабрика	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
5 Аддитивные технологии	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
6 Новые материалы	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		

Согласована на портале № 83762

7 Инструменты цифровой трансформации компании	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
8 Инструменты управления цифровой компанией	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
9 Умная фабрика	Подготовка к тестированию	16	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	16		
10 Виртуальная фабрика	Подготовка к тестированию	12	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование
	Итого	12		
Итого за семестр		124		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		160		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Тестирование, Экзамен
ПК-2	+	+	+	Тестирование, Экзамен
ПК-7	+	+	+	Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
6 семестр				
Тестирование	15	25	30	70
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	25	30	100
Нарастающим итогом	15	40	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Согласована на портале № 83762

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Каширская, Е. Н. Интеллектуальные технологии умного производства : учебное пособие / Е. Н. Каширская, Е. В. Копытова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/240059.

7.2. Дополнительная литература

1. Ефремов, Н. Ю. Метрологическое обеспечение цифровых и интеллектуальных производств : учебное пособие / Н. Ю. Ефремов. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 76 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/461387.

2. Арзуманян, Ю. В. Основы цифровой трансформации : учебное пособие / Ю. В. Арзуманян, М. Б. Вольфсон. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. — 129 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/279311.

3. Лутошкин, И. В. Инструменты цифровой экономики : учебное пособие / И. В. Лутошкин. — Ульяновск : УлГУ, 2020. — 136 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/199607.

4. Фролов, А. Л. Цифровое предпринимательство : учебное пособие / А. Л. Фролов, А. С. Вихрова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 97 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/421184.

5. Современные технологии. Киберфизические системы : учебное пособие / составители Е. И. Громаков, А. А. Сидорова. — Томск : ТПУ, 2022. — 193 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/332402.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Технология и организация производства продукции и услуг: Учебно-методическое пособие для проведения практической и самостоятельной работы студентов / В. С. Солдаткин, О. Е. Троян, В. Г. Христюков, Ю. В. Юлаева - 2018. 52 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7839.

Согласована на портале № 83762

2. Технологии роботизированного производства: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов / Е. А. Ефременков - 2024. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10804.

3. Технологическая подготовка производства электронных средств: Методические указания к практическим занятиям для студентов направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / К. Н. Афонин - 2022. 25 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9823.

4. Технология производства электронных средств: Методические указания по самостоятельной и индивидуальной работе студентов 11.03.03 "Конструирование и технология электронных средств" / В. С. Солдаткин, В. И. Туев, О. Е. Троян - 2016. 7 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6247.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: 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; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 83762

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- MicroCAP;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Mozilla Firefox;
- OpenOffice;

8.3. 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, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.4. 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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Согласована на портале № 83762

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Мировые промышленные тренды	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Цифровая экономика	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Концепция Фабрик Будущего	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Цифровое проектирование. Цифровая фабрика	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Аддитивные технологии	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Новые материалы	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Инструменты цифровой трансформации компании	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
8 Инструменты управления цифровой компанией	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
9 Умная фабрика	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
10 Виртуальная фабрика	ПК-1, ПК-2, ПК-7	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 83762

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 83762

1. В передовом производстве акцент смещается ближе к «началу» жизненного цикла – на этап производства продукта на заводе.
   а) верно
   б) неверно
2. Какой материал самый тугоплавкий?
   а) Бронза
   б) Медь
   в) Вольфрам
   г) Платина
3. К чему относится характеристика: "гибкое (быстропереналаживаемое) производство и применение автоматизированных систем управления производственными процессами и планированием обеспечивает энергоэффективность и конкурентоспособность производства. Большое значение придается роботам, которые выполняют всё более сложные производственные операции. Совокупность этих технологий должна обеспечить повышение общего уровня интеллектуализации и эффективности производства, повышение отказоустойчивости, а также создать плацдарм для дальнейшего развития новых рынков инновационных производственных решений » в логике Factories of the Future Public-Private Partnership"?
   а) Умная фабрика
   б) Цифровая фабрика
   в) Виртуальная фабрика
   г) Гибкая фабрика
4. Какие из приведенных ниже элементов являются организационными уровнями? (На вопрос имеется 2 правильных ответа)
   а) Балансовая единица
   б) Заказ на закупку
   в) Завод
   г) Документ
5. К чему относится характеристика «управление цепочками поставок и распределенными производственными активами, увязывание продуктов и услуг и налаживание удаленного контроля призвано повысить продуктивность производства и генерировать добавленную стоимость» в логике Factories of the Future Public-Private Partnership?
   а) Цифровая фабрика
   б) Виртуальная фабрика
   в) Умная фабрика
   г) Гибкая фабрика
6. Robot Control Meta Language, как метаязык программирования промышленных роботов, нацелен на…
   а) Решение проблем, связанных с ограниченным функционалом специализированных промышленных роботов
   б) Решения проблем, связанных со стыкуемостью робототехнического оборудования, предоставляемого различными
   производителями
   в) Решение проблем, связанных с обучением робототехнического оборудования третьего поколения
   г) Решение проблем, связанных с взаимодействием робототехнического оборудования с человеком-работником
7. Дайте определение Big Data
   а) Комплексный набор методов обработки структурированных данных колоссальных объемов
   б) Комплексный набор подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов
   в) Комплексный набор инструментов обработки структурированных данных колоссальных объемов
   г) Комплексный набор методов обработки неструктурированных данных колоссальных объемов
8. Основополагающие элементы фабрики будущего - это:

Согласована на портале № 83762

а) Digial Communication & Digital Product
б) Digital Product & Digital Competition
в) Digital Product & Digital Distribution
г) Digital Customer (Customization) & Digital Product

9. Каково определение фактора конкурентоспособности «качество продукции»? Выберите один ответ:
   а) Мера технического совершенства продукции
   б) Пригодность продукции для продажи
   в) Пригодность продукции для возвратной логистики
   г) Пригодность продукции для использования
10. Какая из составляющих SAP IBP позволяет сформировать оптимальные планы по всей цепочке поставок (максимизация прибыли или минимизация затрат) и быстро корректировать их, чтобы вовремя реагировать на постоянно меняющийся современный мир? Выберите один ответ:
    а) IBP for Inventory (IBP для управления запасами)
    б) IBP for Response and Supply (IBP для управления реагированием и поставками)
    в) IBP for Demand (IBP для управления спросом)
    г) Supply Chain Control Tower (Центр управления цепочкой поставок на основе КПЭ)

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Мировые промышленные тренды
2. Цифровая экономика
3. Концепция Фабрик Будущего
4. Цифровое проектирование. Цифровая фабрика
5. Аддитивные технологии
6. Новые материалы
7. Инструменты цифровой трансформации компании
8. Инструменты управления цифровой компанией
9. Умная фабрика
10. Виртуальная фабрика

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном

Согласована на портале № 83762

журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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

Согласована на портале № 83762

процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 45 от «20» 2 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Заведующий обеспечивающей каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Директор, каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Доцент, каф. КИПР	А.А. Чернышев	Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Разработано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac

Согласована на портале № 83762