МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОДУКТА

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: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	7

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85470

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов представление об особенностях процессов прототипирования инновационных продуктов в области электронных средств.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать умение проводить информационно аналитический поиск и определять глобальные технико-технологические тренды развития наукоёмкого производства и создания инновационного продукта по отраслям с целью выявления технологических направлений развития.
2. Сформировать умение производить анализ производственной системы на всех стадиях жизненного цикла продукции, в том числе - научно-технической и опытно-конструкторской подготовке производства, постановке иннIовационцого продукта на производство.
3. Сформировать умение рассчитывать ожидаемую эффективность от внедрения инновационного продукта в производство.
4. Сформировать умение разрабатывать базовые сценарии научной, конструкторской, технологической и опытно-производственной подготовки производства инновационного продукта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.ДВ.01.01.07.

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 № 85470

ПК-9. Способен использовать встроенные средства программирования и отладки систем автоматизированного проектирования, а также осуществлять программирование на языках высокого уровня	ПК-9.1. Знает основы языков программирования ассемблер, c/c++, Verilog, LabVIEW и др.	Знает типологию и конкретные экземпляры систем автоматизированного проектирования, применяемые в прототипировании инновационного продукта в области электроники. Знает методологию проектирования цифровых и смешанных аналого-цифровых устройств с использованием микроконтроллеров, микропроцессоров и ПЛИС.
	ПК-9.2. Умеет проектировать электронные устройства с применением САПР	Умеет проектировать электронные устройства с применением САПР CAD, CAE, CAO
	ПК-9.3. Владеет навыками эксплуатации микроконтроллеров, микропроцессоров, ПЛИС для разработки цифровых устройств различного назначения	Владеет навыками разработки инновационных цифровых продуктов на базе микроконтроллеров, микропроцессоров, ПЛИС различного назначения
ПК-10. Способен разрабатывать цифровые электронные устройства используя техническую документацию, современные информационные технологии и языки программирования	ПК-10.1. Знает особенности проектирования цифровых электронных устройств с применением специализированных САПР	Знает особенности проектирования цифровых электронных устройств с применением специализированных САПР Vivado
	ПК-10.2. Умеет использовать техническую документацию при разработке цифровых электронных устройств	Умеет читать и проектировать комплекты конструкторско-технологической документации на цифровые электронные устройства
	ПК-10.3. Владеет навыками разработки программ для работы цифровых электронных устройств	Владеет навыками разработки программ на C++ для работы цифровых электронных устройств

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 5 зачетных единиц, 180 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
		7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к тестированию	72	72
Подготовка и сдача экзамена	36	36

Согласована на портале № 85470

Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

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
7 семестр					
1 Инновационное предприятие	12	16	24	52	ПК-10, ПК-9
2 Разработка концепции проекта	12	8	24	44	ПК-10, ПК-9
3 Реализация проекта	12	12	24	48	ПК-10, ПК-9
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

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
7 семестр			
1 Инновационное предприятие	Модель инновационного развития предприятия. Экономика знаний. Интеграция стратегического и проектного управления. Основные понятия проектного менеджмента. Управление знаниями. Наукоёмкая продукция и высокотехнологичное производство. Системная инженерия электронных средств	4	ПК-9, ПК-10
	Виды жизненных циклов. Участники проектов. Классификация проектов. Особенности разработки технических проектов. Организационные структуры управления проектами. Заказчики проектов. Основы управления НИОКР. Формирование базы знаний на предприятиях. Интеллектуальная собственность и интеллектуальный капитал.	4	ПК-9, ПК-10
	Стратегия создания нового продукта. Выявление потребностей. Методы поиска проектных решений. Формирование требований к продукту. Инженерия требований. Этапы разработки продукта.	4	ПК-9, ПК-10
	Итого	12	

Согласована на портале № 85470

2 Разработка концепции проекта	Структура знаний по управлению НИР и ОКР. Управление содержанием, сроками, стоимостью, качеством, командой, коммуникациями, рисками, контрактами, интеграцией проекта.	4	ПК-9, ПК-10
	Разработка концепции проекта. Предварительная проработка целей и задач. Маркетинг проекта. Бизнес-план. Декларация о намерениях. Генерирование, выбор, проверка концепции продукта. Дизайн-мышление и инновации	4	ПК-9, ПК-10
	Планирование проекта. Общие подходы. Создание структуры разбиения работ. Планирование времени и затрат. Документирование плана проекта	4	ПК-9, ПК-10
	Итого	12	
3 Реализация проекта	Реализация проекта. Мониторинг и контроль хода осуществления проекта. Корректирующие воздействия. Ведение переговоров, разрешение конфликтов в проектах. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности. Правовая защита результатов интеллектуальной деятельности	4	ПК-9, ПК-10
	Завершение проекта. Общие вопросы закрытия контракта. Выход из проекта. Корпоративные системы управления проектами. Оценка будущего в управлении проектами.	4	ПК-9, ПК-10
	Особенности управления различными видами проектов. Организационные проекты. Технические проекты. Практика управления	4	ПК-9, ПК-10
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

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
7 семестр			
1 Инновационное предприятие	Поиск и анализ патентных данных	8	ПК-9, ПК-10
	Выявление ключевой компетенции	8	ПК-9, ПК-10
	Итого	16	
2 Разработка концепции проекта	Выявление рыночных ниш	8	ПК-9, ПК-10
	Итого	8	

Согласована на портале № 85470

3 Реализация проекта	Интеллектуальная собственность	6	ПК-9, ПК-10
	Конкурентный анализ	6	ПК-9, ПК-10
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

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
7 семестр				
1 Инновационное предприятие	Подготовка к тестированию	24	ПК-9, ПК-10	Тестирование
	Итого	24		
2 Разработка концепции проекта	Подготовка к тестированию	24	ПК-9, ПК-10	Тестирование
	Итого	24		
3 Реализация проекта	Подготовка к тестированию	24	ПК-9, ПК-10	Тестирование
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

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-9	+	+	+	Тестирование, Экзамен
ПК-10	+	+	+	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

Согласована на портале № 85470

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
7 семестр				
Тестирование	10	20	40	70
Экзамен				30
Итого максимум за период	10	20	40	100
Нарастающим итогом	10	30	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

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. Кузенко, С. Е. Управление инновациями для инженеров : учебное пособие / С. Е. Кузенко. — Уфа : УГНТУ, 2023. — 67 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/458066.

2. Баланов, А. Н. Цифровые продукты. Product Owner : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 404 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/417785.

3. Технологическое предпринимательство и стартапы : учебное пособие / А. И. Добрунова, О. С. Акупиян, А. Н. Простенко, Д. Р. Добрунов. — Белгород : БелГАУ им. В.Я. Горина, 2025. — 103 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/517227.

4. Технологическое предпринимательство : учебное пособие / Ю. В. Орел, Н. Н. Тельнова, А. Р. Байчерова, Д. В. Шлаев. — Ставрополь : СтГАУ, 2024. — 128 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/462254.

Согласована на портале № 85470

7.2. Дополнительная литература

1. Методология системотехнического проектирования электронных и радиоэлектронных средств (в двух частях): Учебное пособие для бакалавриата, специалитета и магистратуры / Н. Н. Кривин - 2022. 589 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10141.

2. Комаров, С. В. Менеджмент инноваций: управление исследованиями и разработками : учебное пособие / С. В. Комаров, В. Л. Попов. — Пермь : ПНИПУ, 2016. — 395 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/161087.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Инновационный менеджмент. Коммерциализация результатов научных исследований и разработок : учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией В. А. Антонца, Б. И. Бедного. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 266 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/558322 .

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:

Согласована на портале № 85470

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

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Microsoft Office;
- OpenOffice;

Лаборатория прикладного программирования: 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, 302 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Мультимедиа устройство Hisense H50N5300;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- 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.

Согласована на портале № 85470

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

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Инновационное предприятие	ПК-10, ПК-9	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Разработка концепции проекта	ПК-10, ПК-9	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Реализация проекта	ПК-10, ПК-9	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

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

Согласована на портале № 85470

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

1. Что является ОСНОВНОЙ целью этапа "Инженерия требований" в разработке электронного продукта?
   a) Разработка маркетинговой стратегии продукта
   b) Четкое определение, документирование и согласование того, ЧТО должен делать продукт и КАКИМ критериям соответствовать.
   c) Составление графика производства
   d) Расчет себестоимости конечного
2. Какая организационная структура УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ предполагает, что члены проектной команды подчиняются как руководителю проекта, так и своему

Согласована на портале № 85470

функциональному руководителю?
a) Функциональная
b) Проектная
c) Матричная.
d) Линейная

3. Какой из перечисленных ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ разработки продукта наиболее подходит для проектов с высоким уровнем неопределенности требований (например, инновационная электроника)?
a) Итеративный/Инкрементальный (например, Agile).
b) Каскадный (Waterfall)
c) V-модель
d) Спиральный (Spiral)
4. Что представляет собой "Структура разбиения работ" (Work Breakdown Structure - WBS) в проектном управлении?
a) График выполнения проекта
b) Организационная структура команды проекта
c) Иерархическая декомпозиция всего объема работ проекта на управляемые компоненты.
d) Бюджет проекта по статьям затрат
5. Какой вид ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ защищает техническое решение (устройство, способ), имеющее изобретательский уровень и промышленную применимость?
a) Товарный знак
b) Промышленный образец
c) Авторское право
d) Патент.
6. Какой из перечисленных документов фиксирует ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ будущего продукта и является ключевым для начала детальной разработки?
a) Бизнес-план
b) Отчет о маркетинговом исследовании
c) Техническое задание (ТЗ) / Системная спецификация.
d) План коммуникаций проекта
7. Что является ключевой ЦЕЛЬЮ процесса "Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (РИД)"?
a) Получение патента на изобретение
b) Публикация научных статей о разработке
c) Извлечение экономической выгоды из РИД путем вывода продукта/технологии на рынок или передачи прав.
d) Проведение внутренних испытаний продукта
8. Какой из перечисленных инструментов/подходов наиболее тесно связан с ГЕНЕРИРОВАНИЕМ ИДЕЙ и пониманием потребностей пользователя на ранних этапах создания инновационного продукта?
a) Критический путь (CPM)
b) Дизайн-мышление (Design Thinking).
c) Метод освоенного объема (EVM)
d) Матрица ответственности (RACI)
9. Какой тип РИСКА наиболее характерен для проектов разработки новой электроники?
a) Риск изменения курса валюты
b) Риск забастовки персонала
c) Риск невыполнения технических характеристик или сроков из-за сложности разработки.
d) Риск изменения налогового законодательства
10. Что является ОСНОВНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ этапа "Завершение проекта"?
a) Начало массового производства продукта
b) Разработка следующей версии продукта
c) Формальная приемка результатов, закрытие контрактов, архивирование документации, проведение анализа "уроков выученных".

Согласована на портале № 85470

d) Формирование команды для нового проекта

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Объясните, почему интеграция стратегического и проектного управления критически важна для инновационного предприятия в электронной отрасли? Приведите пример стратегической цели и связанного с ней проекта.
2. Опишите ключевые элементы системы управления знаниями на предприятии, разрабатывающем современную электронику. Как база знаний способствует ускорению разработки новых продуктов?
3. Какие специфические характеристики (не менее трех) присущи наукоемкой электронной продукции и высокотехнологичному ее производству? Как они влияют на управление проектами?
4. Сравните этапы классического каскадного (водопадного) жизненного цикла продукта и итеративного/гибкого (Agile) подхода применительно к разработке сложного электронного устройства. В чем преимущества и недостатки каждого для электроники?
5. Что такое "инженерия требований" и почему она является критически важным этапом в разработке электронных средств? Опишите основные методы выявления и документирования требований к продукту.
6. Перечислите основные виды интеллектуальной собственности (патенты, полезные модели, промышленные образцы, ноу-хау, авторские права), актуальные для разработки электронных продуктов. Почему стратегия защиты ИС должна формироваться на ранних этапах проекта?
7. Опишите два метода поиска инновационных проектных решений (например, мозговой штурм, ТРИЗ, бенчмаркинг) и их применение при разработке нового электронного гаджета.
8. Как применение методологии "Дизайн-мышление" (Design Thinking) помогает в генерировании и валидации концепции нового электронного продукта? Опишите ключевые этапы.
9. Что включает в себя "разработка концепции проекта" для инновационного электронного продукта? Какие ключевые вопросы должна ответить жизнеспособная концепция?
10. Что такое "Структура Разбиения Работ" (WBS) и какую роль она играет в планировании проекта разработки электроники? Приведите пример декомпозиции для этапа "Разработка прототипа печатной платы".
11. Какие методы и инструменты используются для оценки сроков и стоимости работ на этапе планирования проекта разработки электроники (например, PERT, диаграммы Ганта, оценка по аналогам, параметрическая оценка)? Какие факторы электронной отрасли усложняют оценку?
12. Какие ключевые разделы должен содержать бизнес-план для привлечения инвестиций в разработку нового электронного устройства? Почему анализ рынка и конкурентов здесь особенно важен?
13. Перечислите основные категории рисков, характерных для проектов разработки новой электроники на этапе концепции и планирования. Как идентифицируются и первоначально оцениваются эти риски?
14. Объясните, как связаны между собой план по содержанию (Scope), план по срокам (Schedule) и план по стоимости (Cost) проекта. Как изменение в одном влияет на другие в контексте электронного проекта?
15. Какие ключевые показатели 'эффективности (KPI) наиболее релевантны для мониторинга хода выполнения проекта разработки электроники (например, по срокам, бюджету, качеству, техническому прогрессу)? Как используется система отчетности?
16. Опишите типовой процесс управления изменениями в техническом задании или спецификациях в ходе реализации проекта по разработке электроники. Почему формальный процесс важен?
17. Что подразумевает термин "коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности" (РИД) в электронной отрасли? Какие основные пути коммерциализации существуют (лицензирование, создание стартапа, внедрение в собственное производство)?
18. Какие ключевые задачи и мероприятия включает в себя этап формального завершения

Согласована на портале № 85470

проекта разработки электронного продукта? Почему важно проводить "уроки выученные" (Lessons Learned)?

19. Какие типы конфликтов наиболее часто возникают в проектных командах при разработке сложной электроники? Опишите одну стратегию разрешения конфликтов, эффективную в технической среде.
20. Чем управление *техническим* проектом (например, разработка новой микросхемы или радиосистемы) принципиально отличается от управления *организационным* проектом (например, внедрение новой PLM-системы)? Назовите 2-3 ключевых отличия.

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 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

Согласована на портале № 85470

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 процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 85470

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 51 от «25» 9 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	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Доцент, каф. КИПР	Н.Н. Кривин	Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac

РАЗРАБОТАНО:

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

Согласована на портале № 85470