**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

# ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (ГПО-2)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология микросистем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **физической электроники (ФЭ)**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 5 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Практические занятия | 72 | 72 | часов |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 72 | 72 | часов |
| Самостоятельная работа | 72 | 72 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 144 | 144 | часов |
| | 4 | 4 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 5 |

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 № 85399

## 1. Цели и задачи практики

### 1.1. Цели дисциплины

1. Практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационной деятельности в рамках профессиональных задач по направлению подготовки (специальности) обучающегося на примере разработки инновационного проекта, который может стать основой для создания стартапа.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Предоставление студентам возможности участия в выполнении реальных практических проектов и научно-исследовательской работе по созданию новых технологий, методик, материалов, систем, устройств и программных продуктов;
2. Способствовать применению полученных теоретических знаний на практике в ходе реализации проекта (создания продукции);
3. Развить способности представления презентаций и публичных выступлений, подготовки технической документации проекта, отчетности;
4. Развить способности к написанию научных статей;
5. Сформировать практические навыки командной работы в ходе решения сложных задач;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).
Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.02.01.
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** | | |
| ПК-3. Готов анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций | ПК-3.1. Знает стандарты по оформлению и представлению экспериментальных результатов | Знает стандарты по оформлению и представлению результатов экспериментальных исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций |
| | ПК-3.2. Умеет проводить анализ и систематизацию результатов исследований | Умеет проводить анализ и систематизацию результатов экспериментальных исследований |
| | ПК-3.3. Владеет навыками работы в программах по оформлению научно-технической документации | Владеет навыками работы в программах по оформлению результатов экспериментальных исследований |

Согласована на портале № 85399

| | | |
|---|---|---|
| ПК-4. Готов к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники | ПК-4.1. Знает основное технологическое оборудование для производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники | Знание технологического оборудования для производства изделий микро-, нано- и твердотельной электроники |
| | ПК-4.2. Умеет обосновывать выбор технологического процесса и оборудования для его реализации | Умение обосновывать выбор технологического процесса производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники и оборудования для его реализации |
| | ПК-4.3. Владеет навыками практической работы на технологическом оборудовании | Владение навыками практической работы на технологическом оборудовании, необходимом для производства изделий микро- и наноэлектроники, твердотельной электроники и микросистемной техники |
| ПК-7. Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения | ПК-7.1. Знает основные методики расчета параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения | Знание основных методик расчета параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения |
| | ПК-7.2. Умеет рассчитывать параметры наноструктурных материалов | Умение рассчитывать параметры наноструктурных материалов различного функционального назначения |
| | ПК-7.3. Владеет навыками работы в прикладных программах для расчета параметров наноструктурных материалов | Владение навыками работы в прикладных программах для расчета параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения |

## 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 4 зачетных единиц, 144 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 |
|---|---|---|
| | | 5 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Практические занятия | 72 | 72 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 72 | 72 |
| Подготовка к зачету с оценкой | 12 | 12 |
| Выполнение индивидуального задания | 36 | 36 |

Согласована на портале № 85399

| | | |
|---|---|---|
| Написание отчета ГПО | 24 | 24 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 144 | 144 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 4 | 4 |

## 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 | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | 6 | 12 | 18 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | 6 | 12 | 18 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | 6 | 12 | 18 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | 40 | 12 | 52 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе) | 8 | 12 | 20 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| 6 Защита отчета о реализации проекта | 6 | 12 | 18 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| Итого за семестр | 72 | 72 | 144 | |
| Итого | 72 | 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 |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Погружение в проект. Стратегия нового продукта. Разработка концепции нового инновационного продукта. | - | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | - | |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | Построение дерева целей. Построение структурной схемы работ. Подготовка технического задания. Анализ рисков проекта и способов их минимизации. | - | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | - | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Организация работы: распределение задач и ролей внутри проектной команды. Работа с системами управления проектами. Разработка календарного плана на этап реализации. | - | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | - | |

Согласована на портале № 85399

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Реализация индивидуальных задач в соответствии с календарным планом проекта на этапе. Внесение корректировок (при необходимости) в перечень индивидуальных задач и календарный план. Работа в команде. Подготовка еженедельной отчетности о проделанной по проекту работе. | - | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | - | |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе) | Подготовка отчета о проделанной работе. Подготовка презентации и доклада о результатах проекта на этапе реализации. Рефлексия, оценка его результатов. | - | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | - | |
| 6 Защита отчета о реализации проекта | Выступление проектной команды перед аттестационно-экспертной комиссией с результатами реализации проекта на этапе. Подведение итогов работы в семестре. | - | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | - | |
| Итого за семестр | | - | |
| Итого | | - | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Обсуждение актуальности исследования. Определение целей и задач этапа проекта. | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | Разработка технического задания: определение этапов работы, определение основных направлений работы; оформление и согласование технического задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Определение индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта, в соответствии с технический заданием на текущий этап проекта | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | 40 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 40 | |

Согласована на портале № 85399

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе) | Оформление отчета о проделанной работе | 8 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 8 | |
| 6 Защита отчета о реализации проекта | Защита отчета о реализации проекта. Ответы на вопросы комиссии | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 72 | |
| Итого | | 72 | |

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение индивидуального задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Индивидуальное задание |
| | Написание отчета ГПО | 4 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Отчет ГПО |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение индивидуального задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Индивидуальное задание |
| | Написание отчета ГПО | 4 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Отчет ГПО |
| | Итого | 12 | | |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение индивидуального задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Индивидуальное задание |
| | Написание отчета ГПО | 4 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Отчет ГПО |
| | Итого | 12 | | |

Согласована на портале № 85399

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение индивидуального задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Индивидуальное задание |
| | Написание отчета ГПО | 4 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Отчет ГПО |
| | Итого | 12 | | |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе) | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение индивидуального задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Индивидуальное задание |
| | Написание отчета ГПО | 4 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Отчет ГПО |
| | Итого | 12 | | |
| 6 Защита отчета о реализации проекта | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой |
| | Выполнение индивидуального задания | 6 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Индивидуальное задание |
| | Написание отчета ГПО | 4 | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Отчет ГПО |
| | Итого | 12 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| Итого | | 72 | | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ПК-3 | + | + | Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Отчет ГПО |
| ПК-4 | + | + | Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Отчет ГПО |
| ПК-7 | + | + | Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Отчет ГПО |

## 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 № 85399

| 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 |
|---|---|---|---|---|
| **5 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 0 | 0 | 10 | 10 |
| Индивидуальное задание | 10 | 30 | 20 | 60 |
| Отчет ГПО | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Итого максимум за период | 10 | 30 | 60 | 100 |
| Нарастающим итогом | 10 | 40 | 100 | 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. Левушкина, С. В. Управление проектами : учебное пособие / С. В. Левушкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2017. — 204 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/107226.

2. Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 397 с. — URL: https://urait.ru/book/upravlenie-proektami-560386.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Шкурко, В. Е. Управление рисками проекта : учебное пособие для вузов / В. Е. Шкурко ; под научной редакцией А. В. Гребенкина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 182 с. — URL: https://urait.ru/bcode/416232.

### 7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 85399

### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / И. А. Чистоедова, С. В. Смирнов - 2018. 53 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7451.

### 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 практических занятий

Лаборатория гетероструктурной электроники и светодиодной техники: учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 216 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Оптический УФ спектрометр USB2000;
- ИК Фурье-спектрометр Infralum FT-801 с приставкой на отражение;
- Растровый электронный микроскоп Hitachi TM-1000 с микроанализатором Bruker Quantax 50EDX;
- Рамановский спектрометр Avantes-532TEC;
- Измеритель параметров полупроводниковых приборов Метроном-03;
- Микроинтерферометр Линника МИИ-4М;
- Цифровой RLC-метр Protek 9216A;
- Измеритель иммитанса МНИПИ Е7-20;
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (4 шт.);
- Ноутбук ASUS;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- AvaSoft ThinFilm – USB1;
- AvaSoft-Raman for AvaSpec;
- AvaSpec – USB 1;
- Bruker QUANTAX 50;
- Microsoft Windows XP;
- PDF-XChange Viewer;
- TM-1000;
- BAX;

Согласована на портале № 85399

- ВФХ;

### 8.2. 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.

### 8.3. 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

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 85399

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Определение целей и задач этапа проекта | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Отчет ГПО | Примерный перечень тематик проектов ГПО |
| 2 Разработка (актуализация) технического задания этапа проекта | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Отчет ГПО | Примерный перечень тематик проектов ГПО |
| 3 Постановка индивидуальных задач в рамках выполнения этапа проекта | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Отчет ГПО | Примерный перечень тематик проектов ГПО |
| 4 Выполнение индивидуальных задач в рамках этапа проекта | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Отчет ГПО | Примерный перечень тематик проектов ГПО |
| 5 Подготовка отчета о реализации проекта ГПО (на этапе) | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Отчет ГПО | Примерный перечень тематик проектов ГПО |
| 6 Защита отчета о реализации проекта | ПК-3, ПК-4, ПК-7 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Индивидуальное задание | Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий |
| | | Отчет ГПО | Примерный перечень тематик проектов ГПО |

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 № 85399

| 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<br>или<br>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. Перечень вопросов для зачета с оценкой**

Согласована на портале № 85399

1. Проектная деятельность, проектные работы, проектная организация. Виды проектирования.
2. Методы проектирования. Классификация проектов.
3. Цели и стратегии проектов.
4. По каким ключевым параметрам осуществляется контроль хода реализации проекта?
5. Основные этапы процесса планирования проекта.

### 9.1.2. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Современные методы анализа состава, структуры и спектральных параметров микро- и наносистем.
2. Сканирующая электронная и туннельная микроскопия.
3. Атомносиловая микроскопия, туннельная микроскопия.
4. Эллипсометрия.
5. ОЖЕ-электронная спектроскопия.
6. Инфракрасная фурье-спектроскопия.
7. Люминесцентная и УФ-спектроскопия.
8. Современные методы исследования параметров приборов и устройств.

### 9.1.3. Примерный перечень тематик проектов ГПО

1. Новые технологии получения перспективных материалов электроники и физико-химические методы их анализа.
2. Электронно-лучевая обработка материалов в форвакуумной области давлений.
3. Технология и формирование наноструктур.
4. Технология тонких пленок с низкой диэлектрической проницаемостью.
5. Спектральные методы анализа тонких диэлектрических пленок.

## 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

Согласована на портале № 85399

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 процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 85399

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИРЭТ
протокол № 8 от «20» 10 2025 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. ФЭ | Ю.В. Сахаров | Согласовано, dd1f7cbe-1ce6-48e6-b40d-074633a5bd8a |
| Заведующий обеспечивающей каф. ИРЭТ | А.М. Заболоцкий | Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52 |
| Начальник учебного управления | Г.А. Цой | Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Профессор, каф. ФЭ | Ю.В. Сахаров | Согласовано, dd1f7cbe-1ce6-48e6-b40d-074633a5bd8a |
| Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР | А.М. Заболоцкий | Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ТУ | А.В. Бусыгина | Разработано, 7d0bdef1-6f57-4269-9fbe-4beb03053805 |

Согласована на портале № 85399