**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Микроэлектроника и твердотельная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра физической электроники (ФЭ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 1 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 18 | 18 | часов |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 72 | 72 | часов |
| | 2 | 2 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет | 1 |

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Прректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 61055

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Адаптация студента к обучению в высшем учебном заведении, а также изучение аспектов своей будущей профессии.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить структуру вуза, принципы и основные положения организации учебного процесса в вузе, права и обязанности студента, правила внутреннего распорядка в университете.
2. Ознакомление студентов с содержанием их будущей профессиональной деятельности, основными требованиями к специалистам данного профиля, объемом знаний, умений, навыков, которые должны получить студенты за время обучения в вузе.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.02.
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** | | |

Согласована на портале № 61055

| | | |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа | Знает методы поиска, анализа и синтеза информации |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по своей будущей профессии |
| | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Владеет практическим навыком анализа информации при решении поставленных задач |

Согласована на портале № 61055

| | | |
|---|---|---|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни | Знает принципы образования в течение всей жизни |
| | УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития | Умеет эффективно планировать свое время при решении поставленных задач |
| | УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни | Понимает значимость образования в течение всей жизни |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 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 2 зачетных единиц, 72 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 |
|---|---|---|
| | | 1 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 36 | 36 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 18 | 18 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 36 | 36 |

Согласована на портале № 61055

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к зачету | 12 | 12 |
| Подготовка к тестированию | 4 | 4 |
| Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 14 | 14 |
| Написание реферата | 6 | 6 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 72 | 72 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 2 | 2 |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | | |
| 1 Фундаментальные основы инженерной подготовки | 6 | 8 | 8 | 22 | УК-1, УК-6 |
| 2 Этапы и основы развития электроники | 4 | 6 | 16 | 26 | УК-1, УК-6 |
| 3 Научные и технологические основы наноэлектроники и нанотехнологии | 2 | - | 4 | 6 | УК-1, УК-6 |
| 4 Научно-производственный комплекс по производству электроники | 6 | 4 | 8 | 18 | УК-1, УК-6 |
| Итого за семестр | 18 | 18 | 36 | 72 | |
| Итого | 18 | 18 | 36 | 72 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |

Согласована на портале № 61055

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Фундаментальные основы инженерной подготовки | Введение в дисциплину. Цели и задачи. Понятие "профессия". Основные определения. Классификация профессий. Классификация типов профессий. Особенности высшего технического образования. Фундаментальные основы инженерной деятельности. Основы дисциплин учебного плана. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Области и сферы профессиональной деятельности выпускника. Профессиональный стандарт. Типы задач профессиональной деятельности. Требования к структуре программы бакалавриата. Атлас новых профессий. | 6 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 6 | |
| 2 Этапы и основы развития электроники | Этапы развития наноэлектроники и нанотехнологии. Основные определения: микроэлектроника, наноэлектроника, нанотехнология. Интегральная схема и ее составляющие. Рынок микроэлектроники и нанотехнологии. Технологическая независимость электроники. Тренды развития электроники. Роль полупроводниковых структур в наноэлектронике и нанотехнологиях. Перспективы и риски развития и внедрения нанотехнологий. Нанотехнологии в военно-промышленном комплексе, медицине, энергетике и коммуникационных технологиях. | 4 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Научные и технологические основы наноэлектроники и нанотехнологии | Переход от микро- к наноэлектронике. Основные этапы технологии ИМС. Краткий обзор научной базы наноэлектроники. | 2 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 61055

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Научно-производственный комплекс по производству электроники | Электронная промышленность в России. Области электроники. Росэлектроника. Предприятия ЭКБ и СВЧ-электроника (АО «НИИПП», АО «НПФ «Микран», АО «НПП «Исток» им. Шокина», АО НЗПП, ПОА «Микрон», АНГСТРЕМ, АО «ПКК МИЛАНДР», АО «НИИМЭ»). ТУСУР и микроэлектроника. Центр микроэлектронных систем. Электронная промышленность в мире. Крупнейшие компании мира: Samsung Electronics, NVIDIA , Intel Corporation, Advanced Micro Devices, Panasonic, MediaTek Inc. Практическая подготовка в ТУСУРе. Положение о практической подготовки. База практик ТУСУРа. | 6 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 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 |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| 1 Фундаментальные основы инженерной подготовки | Знакомство со структурой университета. Сведения об образовательной организации. База нормативных документов. | 4 | УК-1, УК-6 |
| | Профессиональный стандарт. Виды профессиональной деятельности выпускника. | 2 | УК-1, УК-6 |
| | Кейс 1. "Гаджеты с сенсорами". | 2 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Этапы и основы развития электроники | Кейс 2. "Биомиметические наноматериалы". | 2 | УК-1, УК-6 |
| | Реферат: структура и содержание. Основные требования. Работа с литературными источниками по тематике реферата. | 4 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 61055

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Научно-производственный комплекс по производству электроники | Предприятия электронной промышленности. | 2 | УК-1, УК-6 |
| | Экономические показатели мировой электроники. | 2 | УК-1, УК-6 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 18 | |
| Итого | | 18 | |

### 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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 Фундаментальные основы инженерной подготовки | Подготовка к зачету | 3 | УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | УК-1, УК-6 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 8 | | |
| 2 Этапы и основы развития электроники | Подготовка к зачету | 3 | УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 6 | УК-1, УК-6 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Написание реферата | 6 | УК-1, УК-6 | Реферат |
| | Итого | 16 | | |
| 3 Научные и технологические основы наноэлектроники и нанотехнологии | Подготовка к зачету | 3 | УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 4 | | |

Согласована на портале № 61055

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 Научно-производственный комплекс по производству электроники | Подготовка к зачету | 3 | УК-1, УК-6 | Зачёт |
| | Подготовка к тестированию | 1 | УК-1, УК-6 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | УК-1, УК-6 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 36 | | |
| Итого | | 36 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности 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. | |
| УК-1 | + | + | + | Зачёт, Реферат, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару) |
| УК-6 | + | + | + | Зачёт, Реферат, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару) |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| Зачёт | 0 | 0 | 30 | 30 |
| Реферат | 0 | 10 | 0 | 10 |
| Тестирование | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Отчет по практическому занятию (семинару) | 15 | 10 | 5 | 30 |
| Итого максимум за период | 25 | 30 | 45 | 100 |
| Нарастающим итогом | 25 | 55 | 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 |

Согласована на портале № 61055

| | |
|---|---|
| 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. Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3986-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206276 .

### 7.2. Дополнительная литература

1. Наноматериалы и нанотехнологии : учебник для вузов / Е. И. Пряхин, С. А. Вологжанина, А. П. Петкова, О. Ю. Ганзуленко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. — ISBN 978-5-8114-9299-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/189483.

2. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211034.

3. Электроника и наноэлектроника: введение в направление 11.03.04 : хрестоматия / составители Е. Я. Букина [и др.]. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-7782-3971-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152138.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Каранский, В.В. Введение в профессию: методические указания к практическим занятиям и организации самостоятельной работы для студентов направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (уровень бакалавриата). - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2022. - 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://miel.tusur.ru/dwn/umo/id/57a27542a96/f/УМП_ВвП.pdf.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся

Согласована на портале № 61055

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

1. 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 физики конденсированного состояния и материалов электронной техники: 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; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 119 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Лабораторные макеты: «Температурные свойства ферромагнитных материалов», «Температурные свойства проводящих материалов», «Объемное и поверхностное сопротивление изоляционных материалов», «Пробой тонкопленочных конденсаторов (ТПК)», «Температурная зависимость проводимости диэлектриков», «Фотоэлектрические свойства полупроводниковых материалов», «Определение ширины запрещенной зоны полупроводников», «Определение термо-ЭДС полупроводников», «Эффект Холла», «Эффект Пельтье».
- Лабораторное оборудование и приборы: измеритель Е7-8 (2 шт.), вольтметр В7-22А (5 шт.), амперметр Ф-195, М-253 (2 шт.), источник постоянного тока Б5-47, электрометр В7Э-42, мультиметр В7-22А (2 шт.), измеритель иммитанса Е7-20, тераомметр Е6-13, печь лабораторная (2 шт.), прибор для исследования пробоя ТПК, лабораторный стенд СФП-5 (2 шт.), вольтметр В7-26, вольтметр цифровой Ф4214, вольтметр Ф238,

источник постоянного тока Б5-47, измеритель иммитанса Е7-20;

- Компьютерные лабораторные работы (4 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (4 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

Согласована на портале № 61055

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 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

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Фундаментальные основы инженерной подготовки | УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |

Согласована на портале № 61055

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 Этапы и основы развития электроники | УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Реферат | Примерный перечень тем для рефератов |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |
| 3 Научные и технологические основы наноэлектроники и нанотехнологии | УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Научно-производственный комплекс по производству электроники | УК-1, УК-6 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |

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 |
| 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 |

Согласована на портале № 61055

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 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. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что определяет вид занятия в рамках одной профессии?
   1. специальность;
   2. специализация;
   3. должность;
   4. квалификация.
2. Что определяет служебная обязанность, служебное место, связанное с исполнением определённых обязанностей?
   1. специальность;
   2. специализация;
   3. должность;
   4. квалификация.
3. Что определяет инженер-технолог?
   1. профессию;
   2. специальность;
   3. специализацию;
   4. должность.
4. К какому типу профессий относится система "Человек-Человек"?
   1. по предмету труда;
   2. по средствам труда;
   3. по условиям труда;
   4. по проблемности трудовых ситуаций.
5. Как называется область прикладной науки и техники, занимающаяся изучением свойств

Согласована на портале № 61055

объектов и разработкой устройств размеров порядка нанометра?
1. электроника;
2. микроэлектроника;
3. наноэлектроника;
4. нанотехнология.

6. Как называется часть конструкции интегральной схемы, которая защищает кристалл от внешних воздействий?
1. корпус;
2. подложка;
3. плата;
4. компонент.

7. По оценкам экспертов, какое количество транзисторов на одной микросхеме будет располагаться к 2030 году?
1. 1 млрд. ;
2. 10 млрд. ;
3. 50 млрд. ;
4. 100 млрд.

8. Как отрасль науки и техники является наиболее затратной по исследованиям и разработкам?
1. микроэлектроника;
2. программное обеспечение;
3. телекоммуникации;
4. производство нефти и газа.

9. К какой сфере развития нанотехнологий относится создание нанокомпьютеров?
1. военно-промышленная;
2. медицина;
3. коммуникационные технологии;
4. энергетика.

10. Для какой профессии надпрофессиональным навыком является "навык художественного творчества"?
1. системный инженер композитных материалов;
2. системный инженер композитных материалов;
3. проектировщик "умных материалов";
4. специалист по безопасности в наноиндустрии.

11. Для какой профессии надпрофессиональным навыком и умением не является "управление проектом"?
1. рециклинг-технолог;
2. глазир;
3. проектировщик "умных материалов";
4. специалист по безопасности в наноиндустрии.

12. Для какой профессии характерен симбиоз "программист-нанофизик" или "программист-нанохимик"?
1. системный инженер композитных материалов;
2. системный инженер композитных материалов;
3. проектировщик нанотехнологических материалов;
4. специалист по безопасности в наноиндустрии.

13. Какие страны являются лидерами в производстве промышленной электроники и компонентов?
1. США и Китай;
2. Канада и США;
3. Россия и Китай;
4. Китай и Германия.

14. Сколько триллионов долларов в год будет составлять мировой рынок электроники к 2025 году?
1. 2,3;
2. 2,87;
3. 2,94;

Согласована на портале № 61055

4. 3,01.

15. Какую долю составляет Российская ЭКБ на 2018 год в экономических показателях мировой электроники?
    1. 1,5 млрд. $;
    2. 2,8 млрд. $;
    3. 3,1 млрд. $;
    4. 3,4 млрд. $.
16. Какая мировая компания имеет наибольшую чистую прибыль на 2021 году?
    1. Samsung Electronics;
    2. NVIDIA;
    3. Intel Corporation;
    4. Advanced Micro Devices.
17. Какая мировая компания имеет наименьшую численность сотрудников на 2021 год?
    1. Samsung Electronics;
    2. NVIDIA;
    3. Intel Corporation;
    4. Advanced Micro Devices.
18. Для какой компании разработки получили распространение в индустрии видеоигр, сфере профессиональной визуализации, области высокопроизводительных вычислений и автомобильной промышленности?
    1. Samsung Electronics;
    2. NVIDIA;
    3. Intel Corporation;
    4. Advanced Micro Devices.
19. Какая компания производит центральные процессоры, графические процессоры и адаптеры, материнские платы, оперативную память и твердотельные накопители?
    1. Samsung Electronics;
    2. NVIDIA;
    3. Intel Corporation;
    4. Advanced Micro Devices.
20. Какая компания является Тайваньской?
    1. Samsung Electronics;
    2. Panasonic;
    3. Intel Corporation;
    4. MediaTek Inc.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Понятие "профессия". Основные определения.
2. Классификация профессий. Классификация типов профессий.
3. Особенности высшего технического образования.
4. Фундаментальные основы инженерной деятельности.
5. Области и сферы профессиональной деятельности выпускника.
6. Этапы развития наноэлектроники и нанотехнологии.
7. Типы задач профессиональной деятельности выпускника.
8. Интегральная схема и ее составляющие.
9. Роль полупроводниковых структур в наноэлектронике и нанотехнологиях.
10. Перспективы и риски развития и внедрения нанотехнологий.
11. Нанотехнологии в военно-промышленном комплексе, медицине, энергетике и коммуникационных технологиях.
12. Переход от микро- к наноэлектронике.
13. Электронная промышленность в России. Области электроники.
14. Росэлектроника.
15. Электронная промышленность в мире.

### 9.1.3. Темы практических занятий

1. Знакомство со структурой университета. Сведения об образовательной организации. База нормативных документов.

Согласована на портале № 61055

2. Профессиональный стандарт. Виды профессиональной деятельности выпускника.
3. Кейс 1. "Гаджеты с сенсорами".
4. Кейс 2. "Биомиметические наноматериалы".
5. Реферат: структура и содержание. Основные требования. Работа с литературными источниками по тематике реферата.
6. Предприятия электронной промышленности.
7. Экономические показатели мировой электроники.

#### 9.1.4. Примерный перечень тем для рефератов

1. Основные тенденции развития современной микроэлектроники.
2. Новые профессии в области микроэлектроники и нанотехнологии.
3. Развитие индустрии наноэлектроники в ближайшие десятилетия.
4. Востребованность инженеров-технологов на рынке труда.
5. Роль микроэлектроники в современных технологиях.
6. Наноэлектроника в космосе.
7. Новые профессии в области микроэлектроники и нанотехнологии.
8. Актуальные проблемы наноэлектроники.
9. Экологические проблемы развития наноэлектроники и нанотехнологии.
10. Можно ли преодолеть Закон Мура.

### 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 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|

Согласована на портале № 61055

| | | |
|---|---|---|
| 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 № 61055

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФЭ
протокол № 114 от «19» 11 2020 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. ФЭ | П.Е. Троян | Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820 |
| Заведующий обеспечивающей каф. ФЭ | П.Е. Троян | Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ФЭ | В.В. Каранский | Согласовано, c2e55ae8-0332-4ed9-a65a-afbb92539ee8 |
| Заведующий кафедрой, каф. ФЭ | П.Е. Троян | Согласовано, 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820 |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Старший преподаватель, каф. ФЭ | В.В. Каранский | Разработано, c2e55ae8-0332-4ed9-a65a-afbb92539ee8 |

Согласована на портале № 61055