

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 УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроника, наноэлектроника и микросистемная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**

Кафедра: **передовая инженерная школа (ПИШ)**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2023 года (индивидуальный учебный план, гр. 933-М1-инд1)

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

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

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 2       |

Томск

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Овладение студентами основами знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения конструкторских проектов различного назначения и решения задач промышленного дизайна электронных приборов и устройств с использованием технологий компьютерной графики.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Освоение основ промышленного дизайна электронных приборов и устройств.
2. Получение знаний об этапах разработки промышленного дизайна изделия.
3. Получение навыков определения целевой аудитории.
4. Получение навыков эскизирования и 3D-моделирования изделия.
5. Получение навыков подготовки изделия для серийного изготовления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.02.08.

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   |
|--|--|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>                                   |  |   |
| -  | -  | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                            |  |   |
| -  | -  | -   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>                                |  |   |
| ПК-3. Способен проектировать объекты профессиональной деятельности | ПК-3.1. Знает основные модели жизненного цикла проекта элементов и устройств электроники и нанoeлектроники, его этапы и фазы, их характеристики и особенности применения | Знает основные основы цифрового проектирования изделия и его жизненный цикл   |
|  | ПК-3.2. Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта в сфере профессиональной деятельности  | Умеет разрабатывать и реализовывать этапы проекта с применением современных средств и методов промышленного дизайна             |
|  | ПК-3.3. Владеет навыками работы в области проектной деятельности и реализации проектов   | Владеет навыками проведения исследования, подбора материалов и технологий для изготовления электронных средств и их компонентов |

## 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  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 2 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 36          | 36        |
| Лекционные занятия  | 18          | 18        |
| Практические занятия  | 18          | 18        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 36          | 36        |
| Подготовка к зачету с оценкой   | 18          | 18        |
| Подготовка к тестированию   | 18          | 18        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 72          | 72        |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 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 |
|---|--------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>  |              |               |              |                            |                         |
| 1 Основные процессы и общие понятия дизайна   | 2            | -             | 4            | 6                          | ПК-3                    |
| 2 Определение целевой аудитории изделия и условий внедрения в потребительскую среду с учетом основных и дополнительных каналов продаж   | 2            | 2             | 4            | 8                          | ПК-3                    |
| 3 Выявление назначения, условий работы и использования, составление требований к изделию, оформление ТЗ. Определение требований унификации и стандартизации, технологичности производства, эксплуатации и ремонта | 2            | -             | 4            | 6                          | ПК-3                    |
| 4 Дизайн интерфейса для промышленных устройств, электроники   | 2            | 6             | 4            | 12                         | ПК-3                    |
| 5 Основы цифрового проектирования изделия. Жизненный цикл изделия. Платформа PLM  | 2            | -             | 4            | 6                          | ПК-3                    |
| 6 Влияние современных материалов (металлы и сплавы с особыми свойствами, композиционные или композитные материалы) и способов производства на разработку промышленного дизайна                                    | 2            | 4             | 4            | 10                         | ПК-3                    |

|  |    |    |    |    |      |
|--|----|----|----|----|------|
| 7 Технологии современного производства, аддитивные технологии при изготовлении промышленного образца. Анализ применимости современных материалов и технологий в промышленном дизайне изделия | 2  | 2  | 4  | 8  | ПК-3 |
| 8 Эргономические и эстетические требования при разработке промышленного дизайна изделия  | 2  | 4  | 4  | 10 | ПК-3 |
| 9 Мелкосерийное и серийное производство с помощью литья в силикон, литьё в термопластавтоматах. Выявление ограничений в серийном производстве  | 2  | -  | 4  | 6  | ПК-3 |
| 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 |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>  |   |                                      |                         |
| 1 Основные процессы и общие понятия дизайна   | Общие понятия и виды дизайна. Категории композиции. Свойства и средства композиции. Агрегатирование   | 2                                    | ПК-3                    |
|   | Итого   | 2                                    |                         |
| 2 Определение целевой аудитории изделия и условий внедрения в потребительскую среду с учетом основных и дополнительных каналов продаж   | Основные позиции рынка. Актуальность. Внедрение изделия. Каналы продаж  | 2                                    | ПК-3                    |
|   | Итого   | 2                                    |                         |
| 3 Выявление назначения, условий работы и использования, составление требований к изделию, оформление ТЗ. Определение требований унификации и стандартизации, технологичности производства, эксплуатации и ремонта | Основные этапы ТЗ. Определение состава изделия. Определение требований к дизайну и конструкции. Условия работы и использования изделия. Унификация. Агрегатирование | 2                                    | ПК-3                    |
|   | Итого   | 2                                    |                         |

|  |   |    |      |
|--|---|----|------|
| 4 Дизайн интерфейса для промышленных устройств, электроники  | Виды интерфейсов. Дизайн интерфейса для промышленных устройств, электроники. Стадии проектирования. САПР для 3D-моделирования. Твердотельное 3D-моделирование. Полигональное 3D-моделирование | 2  | ПК-3 |
|  | Итого   | 2  |      |
| 5 Основы цифрового проектирования изделия. Жизненный цикл изделия. Платформа PLM   | Цифровое проектирование изделия. Дигитализация. Платформа PLM. Жизненный цикл изделия. Этапы цифрового жизненного цикла   | 2  | ПК-3 |
|  | Итого   | 2  |      |
| 6 Влияние современных материалов (металлы и сплавы с особыми свойствами, композиционные или композитные материалы) и способов производства на разработку промышленного дизайна               | Современные материалы. Углепластик. Стеклопластик. Полиацеталь  | 2  | ПК-3 |
|  | Итого   | 2  |      |
| 7 Технологии современного производства, аддитивные технологии при изготовлении промышленного образца. Анализ применимости современных материалов и технологий в промышленном дизайне изделия | Технологии современного производства. Аддитивные технологии при изготовлении промышленного образца. Анализ применимости современных материалов и технологий в промышленном дизайне изделия    | 2  | ПК-3 |
|  | Итого   | 2  |      |
| 8 Эргономические и эстетические требования при разработке промышленного дизайна изделия  | Эстетические требования при разработке промышленного дизайна изделия. Эргономические требования. Физическая эргономика  | 2  | ПК-3 |
|  | Итого   | 2  |      |
| 9 Мелкосерийное и серийное производство с помощью литья в силикон, литьё в термопластавтоматах. Выявление ограничений в серийном производстве  | Материалы. Литьё. Ограничения   | 2  | ПК-3 |
|  | Итого   | 2  |      |
| 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 |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |   |                 |                         |
| 2 Определение целевой аудитории изделия и условий внедрения в потребительскую среду с учетом основных и дополнительных каналов продаж  | Выбор и обоснование целевой аудитории продукта  | 2               | ПК-3                    |
|  | Итого   | 2               |                         |
| 4 Дизайн интерфейса для промышленных устройств, электроники  | Художественно – конструкторская разработка лицевой панели радиоэлектронного устройства. Разработка дизайн-проекта | 6               | ПК-3                    |
|  | Итого   | 6               |                         |
| 6 Влияние современных материалов (металлы и сплавы с особыми свойствами, композиционные или композитные материалы) и способов производства на разработку промышленного дизайна               | Цветофактурная проработка лицевой панели. Выбор материалов изделия  | 4               | ПК-3                    |
|  | Итого   | 4               |                         |
| 7 Технологии современного производства, аддитивные технологии при изготовлении промышленного образца. Анализ применимости современных материалов и технологий в промышленном дизайне изделия | Структурирование лицевой панели управления  | 2               | ПК-3                    |
|  | Итого   | 2               |                         |
| 8 Эргономические и эстетические требования при разработке промышленного дизайна изделия  | Эргономическое обеспечение лицевой панели   | 4               | ПК-3                    |
|  | 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 |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|

| 2 семестр   |                               |   |      |                 |
|---|-------------------------------|---|------|-----------------|
| 1 Основные процессы и общие понятия дизайна   | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|   | Подготовка к тестированию     | 2 | ПК-3 | Тестирование    |
|   | Итого                         | 4 |      |                 |
| 2 Определение целевой аудитории изделия и условий внедрения в потребительскую среду с учетом основных и дополнительных каналов продаж   | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|   | Подготовка к тестированию     | 2 | ПК-3 | Тестирование    |
|   | Итого                         | 4 |      |                 |
| 3 Выявление назначения, условий работы и использования, составление требований к изделию, оформление ТЗ. Определение требований унификации и стандартизации, технологичности производства, эксплуатации и ремонта | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|   | Подготовка к тестированию     | 2 | ПК-3 | Тестирование    |
|   | Итого                         | 4 |      |                 |
| 4 Дизайн интерфейса для промышленных устройств, электроники   | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|   | Подготовка к тестированию     | 2 | ПК-3 | Тестирование    |
|   | Итого                         | 4 |      |                 |
| 5 Основы цифрового проектирования изделия. Жизненный цикл изделия. Платформа PLM  | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|   | Подготовка к тестированию     | 2 | ПК-3 | Тестирование    |
|   | Итого                         | 4 |      |                 |
| 6 Влияние современных материалов (металлы и сплавы с особыми свойствами, композиционные или композитные материалы) и способов производства на разработку промышленного дизайна                                    | Подготовка к зачету с оценкой | 2 | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|   | Подготовка к тестированию     | 2 | ПК-3 | Тестирование    |
|   | Итого                         | 4 |      |                 |

|  |                               |    |      |                 |
|--|-------------------------------|----|------|-----------------|
| 7 Технологии современного производства, аддитивные технологии при изготовлении промышленного образца. Анализ применимости современных материалов и технологий в промышленном дизайне изделия | Подготовка к зачету с оценкой | 2  | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2  | ПК-3 | Тестирование    |
|  | Итого                         | 4  |      |                 |
| 8 Эргономические и эстетические требования при разработке промышленного дизайна изделия  | Подготовка к зачету с оценкой | 2  | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2  | ПК-3 | Тестирование    |
|  | Итого                         | 4  |      |                 |
| 9 Мелкосерийное и серийное производство с помощью литья в силикон, литьё в термопластавтоматах. Выявление ограничений в серийном производстве  | Подготовка к зачету с оценкой | 2  | ПК-3 | Зачёт с оценкой |
|  | Подготовка к тестированию     | 2  | ПК-3 | Тестирование    |
|  | Итого                         | 4  |      |                 |
| Итого за семестр   |                               | 36 |      |                 |
| Итого  |                               | 36 |      |                 |

### 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.                 | Практ. зан. | Сам. раб. |                               |
| ПК-3                    | +                         | +           | +         | Зачёт с оценкой, Тестирование |

### 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 |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>2 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Тестирование             | 10   | 10  | 10  | 30               |
| Итого максимум за период | 30   | 30  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 30   | 60  | 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  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Курушин, В. Д. Промышленный дизайн / В. Д. Курушин. — Москва : ДМК Пресс, 2014. — 560 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50568>.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Аббасов, И. Б. Компьютерное моделирование в промышленном дизайне : учебное пособие / И. Б. Аббасов. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 92 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69947>.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Художественно – конструкторская разработка лицевой панели радиоэлектронного устройства: Методическое пособие по выполнению практического занятия / А. К. Кондаков - 2009. 19 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1175>.

2. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7867>.

#### 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**

Учебно-научная лаборатория цифровой электроники: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 228/2 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

Источник питания постоянного тока DP831A.Rigol 7 шт.

Осциллограф цифровой MSO5104.Rigol 7 шт.

Монитор 27" 1 шт.

Монитор MSI 27" Pro MP271 14 шт.

Системный блок 1 1 шт.

Системный блок AMD Ryzn 7 14 шт.

Доска магнитно-маркерная

- Комплект специализированной учебной мебели;

- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;

#### **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, 233 ауд.;

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 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 Основные процессы и общие понятия дизайна   | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 2 Определение целевой аудитории изделия и условий внедрения в потребительскую среду с учетом основных и дополнительных каналов продаж   | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 3 Выявление назначения, условий работы и использования, составление требований к изделию, оформление ТЗ. Определение требований унификации и стандартизации, технологичности производства, эксплуатации и ремонта | ПК-3                    | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   |                         | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |

|  |      |                 |  |
|--|------|-----------------|--|
| 4 Дизайн интерфейса для промышленных устройств, электроники  | ПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 5 Основы цифрового проектирования изделия. Жизненный цикл изделия. Платформа PLM   | ПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 6 Влияние современных материалов (металлы и сплавы с особыми свойствами, композиционные или композитные материалы) и способов производства на разработку промышленного дизайна               | ПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 7 Технологии современного производства, аддитивные технологии при изготовлении промышленного образца. Анализ применимости современных материалов и технологий в промышленном дизайне изделия | ПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 8 Эргономические и эстетические требования при разработке промышленного дизайна изделия  | ПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 9 Мелкосерийное и серийное производство с помощью литья в силикон, литьё в термопластавтоматах. Выявление ограничений в серийном производстве  | ПК-3 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |

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<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |

|                          |  |   |   |  |
|--------------------------|--|---|---|--|
| 3<br>(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<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , 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<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |
| 4 (хорошо)                 | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> 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 <b>системном</b> 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

- Точность какого порядка имеют современные станки ЧПУ?
  - Микрометры
  - Нанометры
  - Сантиметры
  - Миллиметры
- Дайте правильное определение термину «Фрезерование» – это
  - механическая обработка резанием наружных и внутренних поверхностей тел вращения, в том числе цилиндрических и конических, торцевание, отрезание, снятие фасок, обработка галтелей, прорезание канавок, нарезание внутренних и наружных резьб на

- токарных станках
- б) передовая технология обработки мощным лазером, реализованная в простых ручных установках и оборудовании с ЧПУ
- в) механическая обработка резанием плоскостей, пазов, лысок, при которой режущий инструмент совершает вращательное движение, а обрабатываемая заготовка — поступательное
- г) механическая обработка пластмасс
3. Какие изделия возможно получить с помощью литья пластмассы?
- а) Одноразовая посуда
- б) Игрушки
- в) Элементы машин
- г) Все вышеперечисленное
4. Выберите верные характеристики лазерной резки из нижеперечисленных вариантов:
- а) Невозможность обработки тонколистовых изделий и заготовок
- б) Низкая стоимость станков и расходников
- в) Возможность создания деталей со сложными контурами
- г) Достаточно низкий расход электроэнергии
5. Выберите технологию(-ии), которая(-ые) основаны на полимеризации смолы с помощью ультрафиолета:
- а) DMLS
- б) SLA
- в) SLS
- г) DLP
6. Укажите главный элемент в FDM принтерах:
- а) Нагревательный стол
- б) Рама
- в) Экструдер
- г) Блок питания
7. Укажите верный порядок при постобработке напечатанных деталей:
- а) Химическая обработка, Удаление поддержек, Грунтовка и покраска, Шлифование
- б) Удаление поддержек, Шлифование, Химическая обработка, Грунтовка и покраска
- в) Удаление поддержек, Химическая обработка, Шлифование, Грунтовка и покраска
- г) Химическая обработка, Шлифование, Удаление поддержек, Грунтовка и покраска
8. Выберите верные утверждения о технологии SLS:
- а) SLS требует поддержки, поэтому невозможно напечатать детали со сложной геометрией
- б) SLS очень распространен из-за простоты технологии и низкой стоимости материалов
- в) SLS не может точно печатать большие плоские поверхности и маленькие отверстия, так как они подвержены деформации и перекосу
- г) Детали SLS обладают хорошими, изотропными механическими свойствами, что делает их идеальным вариантом для функциональных деталей и прототипов
9. Для чего нужен слайсер?
- а) Для подготовки модели к печати (нарезание на слои, выставление параметров)
- б) Для обновления ПО принтера
- в) Для создания модели
- г) Для моделирование особых элементов (шестерней, валов и т.п)
10. Укажите особые металлические свойства, которые обуславливают широкое применение металла в промышленном дизайне:
- а) Высокая прочность
- б) Лёгкость обработки
- в) Пластичность
- г) Низкая стоимость

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. На какие основные группы делятся изделия в промышленном дизайне? Привести примеры каждой группы.
2. Приведите основные направления поиска информации для определения целевой

- аудитории.
3. Для каких целей и в каких случаях используется полигональное моделирование?
  4. В каком формате нужно передать файл на 3D печать? В какой/каких программах можно подготовить данный файл? Опишите последовательность действий.
  5. Для чего необходима систематизация элементов управления интерфейса?

## **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         |

|   |  |  |
|---|--|--|
| С ограничениями по<br>общемедицинским<br>показаниям | Тесты, письменные<br>самостоятельные работы, вопросы<br>к зачету, контрольные работы,<br>устные ответы | Преимущественно проверка<br>методами, определяющимися<br>исходя из состояния<br>обучающегося на момент<br>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.



## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ  
протокол № 7 от « 4 » 6 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПИШ    | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Начальник учебного управления      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| Заместитель директора по образованию, каф.<br>Передовая инженерная школа "Электронное<br>приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Согласовано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
| Доцент, каф. Передовая инженерная школа<br>"Электронное приборостроение и системы связи" им.<br>А.В. Кобзева                               | И.В. Кулинич  | Согласовано,<br>d2a0f42b-ed8d-43b9-<br>8776-2e1f79c72b0a |

### РАЗРАБОТАНО:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| Доцент, каф. Передовая инженерная школа<br>"Электронное приборостроение и системы связи" им.<br>А.В. Кобзева | И.В. Кулинич  | Разработано,<br>d2a0f42b-ed8d-43b9-<br>8776-2e1f79c72b0a |
| Преподаватель, каф. КУДР   | И.О. Макскуль | Разработано,<br>04785434-ba9b-46f3-<br>bb8c-741454260cc1 |