**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Основы разработки САПР

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 26 | 26 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 28 | 28 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 54 | 54 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 126 | 126 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 180 | 180 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е. |

Экзамен: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 23146

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 8 от «20» 3 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:
доцент каф. КСУП _____ А. А. Калентьев

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

профессор каф. КСУП _____ В. М. Зюзьков
доцент каф. КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина
доцент каф. КСУП _____ В. П. Коцубинский

Согласована на портале № 23146

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование у студентов понимания основополагающих принципов проектирования и эксплуатации систем автоматизированного проектирования (САПР)

### 1.2. Задачи дисциплины

- Ознакомиться с классификацией САПР
- Ознакомиться с методами формализации процесса проектирования и конструирования
- Ознакомиться со способами использования информационных технологий для автоматизации проектных, конструкторских и технологических работ
- Освоить методы разработки плагинов к существующим САПР/одной из подсистем САПР/собственной САПР

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы разработки САПР» (Б1.В.ДВ.8.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Программирование, Геометрическое моделирование в САПР, Новые технологии в программировании, Объектно-ориентированное программирование.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.;
- ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** Набор программных средств используемых для промышленной разработки ПО (средства версионного контроля, библиотеки для модульного тестирования, средства для нагрузочного тестирования, интегрированные среды разработки (IDE)), а также возможности выбранной для разработки плагина САПР. Формальные нотации для описания моделей информационных систем (UML, IDEF). Принципы объектно-ориентированного программирования, паттерны разработки программных систем. Современные технологии программирования. Архитектуру систем автоматизированного проектирования, принципы системной организации САПР: системного единства, целостности, развития, совместимости под-систем, стандартизации и унификации.
- **уметь** Использовать возможности выбранной САПР для построения (моделирования) выбранного технического объекта. Использовать программные средства для разработки плагина для САПР. Применять формальные нотации для описания моделей информационных систем в практических задачах. Применять принципы объектно-ориентированного программирования, а также паттерны разработки программных систем для практических задач. Формулировать требования технического задания на создание программно-технического комплекса, с учетом специфики проектных организаций; проводить синтез структуры САПР, ее компонентов, а также выполнять анализ и верификацию проектов САПР.
- **владеть** Набором программных средств используемых для промышленной разработки ПО (средством версионного контроля, библиотекой для модульного тестирования, средствами для нагрузочного тестирования, интегрированной средой разработки (IDE)), а также основными функциями выбранной для разработки плагина САПР. CASE средствами для применения формальных нотаций для описания моделей информационных систем. Современными инструментальными средствами и технологиями программирования. Навыками применения существующих САПР для решения конкретных технических задач; навыками модернизации существующих САПР; навыками разработки дополнительных подсистем САПР; навыками разработки САПР

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 23146

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 54 | 54 |
| Лекции | 26 | 26 |
| Лабораторные работы | 28 | 28 |
| Самостоятельная работа (всего) | 126 | 126 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 28 | 28 |
| Подготовка к лабораторным работам | 77 | 77 |
| Проработка лекционного материала | 11 | 11 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | 10 |
| Всего (без экзамена) | 180 | 180 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лекции, ч | Лабораторные работы, ч | Самостоятельная работа, ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | | |
| 1 Введение в проектирование технических объектов | 8 | 4 | 35 | 47 | ОПК-2, ПК-2 |
| 2 Назначение САПР, виды САПР и программы поддержки процесса проектирования | 4 | 8 | 45 | 57 | ОПК-2, ПК-2 |
| 3 Основы документирования программных систем (UML нотация) | 6 | 10 | 37 | 53 | ОПК-2, ПК-2 |
| 4 Виды обеспечения САПР | 8 | 6 | 9 | 23 | ОПК-2, ПК-2 |
| Итого за семестр | 26 | 28 | 126 | 180 | |
| Итого | 26 | 28 | 126 | 180 | |

Согласована на портале № 23146

**5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | |
| 1 Введение в проектирование технических объектов | История развития средств автоматизации проектирования, описание жиз-ненного цикла технического объекта, описание работы современного проектного предприятия | 2 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Принципы проектирования технического объекта, типовые проектные процедуры, составные части процесса проектирования | 2 | |
| | Параметры математических моделей, требования к математическим моделям, классификация математических моделей, методы получения математических моделей, свойства математических моделей | 2 | |
| | Описание статических и динамических моделей систем и их сравнение | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Назначение САПР, виды САПР и программы поддержки процесса проектирования | Цели и задачи САПР, классификация САПР по ГОСТу, классификация САПР по целевому назначению | 2 | ОПК-2 |
| | Виды САПР и программные средства поддержки процесса проектирования | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 3 Основы документирования программных систем (UML нотация) | Описание документирования программных систем, обоснование необходимости, история возникновения UML, диаграммы вариантов использования, введение в диаграммы классов | 3 | ПК-2 |
| | Подробное изучение диаграмм классов, диаграммы пакетов, диаграммы деятельности, диаграммы последовательности | 3 | |
| | Итого | 6 | |
| 4 Виды обеспечения САПР | Проектирующие подсистемы, обслуживающие подсистемы, виды обеспечения САПР, лингвистическое и программное обеспечение САПР, информационное обеспечение САПР, методическое и организационное обеспечение САПР | 3 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Техническое и математическое обеспечение САПР | 3 | |
| | Геометрическое каркасное моделирование, геометрическое поверхностное моделирование, геометрическое твёрдотельное моделирование, NURBS поверхности | 2 | |

Согласована на портале № 23146

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 26 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | |
| 1 Программирование | + | | + | |
| 2 Геометрическое моделирование в САПР | | + | | + |
| 3 Новые технологии в программировании | + | | + | |
| 4 Объектно-ориентированное программирование | + | | + | |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | |
| ОПК-2 | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |
| ПК-2 | + | + | + | Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 23146

| 8 семестр | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Введение в проектирование технических объектов | Выбор предметной области для решения технической задачи | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Назначение САПР, виды САПР и программы поддержки процесса проектирования | Составление проекта разрабатываемой системы | 8 | ПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Основы документирования программных систем (UML нотация) | Составление технического задания | 4 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Составление проекта разрабатываемой системы | 6 | |
| | Итого | 10 | |
| 4 Виды обеспечения САПР | Сдача готовой библиотеки с пояснительной запиской к разработанному проекту | 6 | ОПК-2, ПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 28 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| 1 Введение в проектирование технических объектов | Проработка лекционного материала | 1 | ПК-2, ОПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 17 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 10 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 35 | | |
| 2 Назначение САПР, | Проработка лекционного | 1 | ОПК-2, | Опрос на занятиях, От- |

Согласована на портале № 23146

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| виды САПР и программы поддержки процесса проектирования | материала | | ПК-2 | чет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 15 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 20 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 8 | | |
| | Итого | 45 | | |
| 3 Основы документирования программных систем (UML нотация) | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 10 | ОПК-2, ПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 15 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 37 | | |
| 4 Виды обеспечения САПР | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-2, ПК-2 | Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 6 | | |
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 126 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 162 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с | Максимальный балл за период | Максимальный балл за период | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|

Согласована на портале № 23146

| | начала семестра | между 1КТ и 2КТ | между 2КТ и на конец семестра | |
|---|---|---|---|---|
| 8 семестр | | | | |
| Опрос на занятиях | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Отчет по лабораторной работе | 13 | 14 | 13 | 40 |
| Тест | 5 | 5 | 5 | 15 |
| Итого максимум за период | 23 | 24 | 23 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 47 | 70 | 100 |

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 2 |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС) | 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) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Математические модели и САПР электронных приборов и устройств: Учебное пособие / Саликаев Ю. Р. – 2012. 131 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2593, дата обращения: 19.04.2018.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Введение в UML от создателей языка [Текст] : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 494 с. : ил. - (Классика программирования). - Предм. указ.: с. 483-493. - ISBN 978-5-94074-644-7 (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. И.Г. Губин. Разработка систем автоматизированного проектирования (САПР) : учебное

Согласована на портале № 23146

пособие; МоРФ; ТУСУР. - Томск : ТМЦДО, 2001- Ч.1 : Организация системотехнической дея-тельности при создании САПР : учебное пособие. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 127 с. : ил. - (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

3. И.Г. Губин. Разработка систем автоматизированного проектирования (САПР) : учебное пособие; МоРФ; ТУСУР. - Томск: ТМЦДО, 2001- Ч.2 : Организация системотехнической дея-тельности при создании САПР : учебное пособие. - Томск : ТМЦДО, 2001. - 107 с. : ил. - (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

4. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.:«Питер», 2004. – 560с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. САПР и технология ВЧ и СВЧ устройств: Лабораторные работы / Сычев А. Н. - 2012. 28 с. Задания к лабораторным приведены на страницах 3-28 учебно-методического пособия [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1961, дата обращения: 19.04.2018.

2. Компьютерное моделирование и проектирование электронных приборов и устройств: Методические указания по самостоятельной работе / Шандаров Е. С. - 2012. 16 с. Методические указания по самостоятельной работе студента приведены на страницах 3-16 учебно-методического пособия [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2546, дата обращения: 19.04.2018.

#### 12.3.2. 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.

### 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://msdn.com, www.ieeexplore.ieee.org

2. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

### 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. 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 количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория САПР

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для про-

Согласована на портале № 23146

ведения занятий лабораторного типа, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 321 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска SmartBOARD;
- Монитор SVGA;
- Монитор 17,0" LG FLATRON L1750SQ SN (10 шт.);
- Проектор LG RD-DX 130;
- ПЭВМ -"PENTIUM-386"- 7;
- Системный блок Intel Cekeron 2.93CHz КС-1 (2 шт.);
- Системный блок Intel Cekeron 2.93CHz КС-3;
- Экран;
- Доска маркерная;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Visual Studio 2013 Professional
- Windows 10 Enterprise
- Microsoft Word Viewer
- Enterprise Architect

### 13.1.3. 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, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

### 13.2. 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 зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста

Согласована на портале № 23146

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.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

(6) Что включает в себя математическое обеспечение САПР?

- методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования
- языки программирования
- устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных
- документы, содержащие описания стандартных проектных процедур

(5) Что включает в себя программное обеспечение САПР? - языки программирования, терминология

- методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования
- устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания
- программы с не обходимой программной документацией

(4) Какие математические модели относятся к моделям микроуровня

- модели, основанные на статистической обработке параметров, предшествующих или аналогичных изделий
- модели, описывающие физическое состояние и процессы в сплошных средах
- модели, включающие все инженерные расчеты, проводимые для рассматриваемого элемента узла и т.п.
- сложные модели, использующие двумерные и трехмерные теории, спец. численные методы типа конечных элементов или граничащих элементов и т.п.

(3) Банк данных это

- Совокупность базы данных (БД) и системы управления СУБД
- База данных
- Запись
- Указатель записи

(2) Система управления базами данных состоит из

- языковых и программных средств
- банка данных
- компьютеров
- подбаза данных

(1) Какая система предназначена для компьютерной поддержки конструирования

- CAD
- CAE
- CAM
- PDM

(7) База данных это

структурированная совокупность данных

банк данных

запись

указатель записей

(8) Что включает в себя лингвистическое обеспечение САПР?

языки программирования, проектирования и управления станками с ЧПУ

методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования

Согласована на портале № 23146

устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных

документы, содержащие описания стандартных проектных процедур

(9) Какие математические модели относятся к моделям макроуровня

модели, основанные на статистической обработке параметров, предшествующих или аналогичных изделий

модели, использующие простейшие одномерные теории или ряды упрощающих предположений

модели, включающие все инженерные расчеты, проводимые для рассматриваемого элемента узла и т. п.

модели, в которых производится дискретизация пространств с выделением в качестве элементов отдельных деталей. При этом из числа независимых переменных исключают пространственные координаты.

(10) Что включает в себя методическое обеспечение САПР?

документы, в которых отражены состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования

методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования

устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания

документы, содержащие описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов и другие данные

(11) Какая система предназначена для компьютерной поддержки инженерного анализа

CAD

CAE

CAM

PDM

(12) Что включает в себя техническое обеспечение САПР?

языки программирования, терминология

методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования

устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания

документы, содержащие описания стандартных проектных процедур

(13) Что включает в себя организационное обеспечение САПР?

документы, в которых отражены состав, правила отбора и эксплуатации средств автоматизированного проектирования

методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования

положения, инструкции, приказы, штатные расписания, квалификационные требования

документы, содержащие описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов и другие данные

(14) Какие математические модели относятся к моделям метауровня

модели, основанные на статистической обработке параметров, предшествующих или аналогичных изделий

модели, в которых с помощью дальнейшего абстрагирования от характера физических процессов удается получить приемлемое по сложности описание информационных процессов, протекающих в проектируемых объектах

модели, включающие все инженерные расчеты, проводимые для рассматриваемого элемента узла и т. п.

сложные модели, использующие двумерные и трехмерные теории, спец. численные методы типа конечных элементов или граничащих элементов и т. п.

(15) Какая система предназначена для управления проектными данными

CAD

CAE

CAM

PDM

(16) Что включает в себя информационное обеспечение САПР?

Согласована на портале № 23146

языки программирования, терминология

методы, математические модели и алгоритмы выполнения процесса проектирования

устройства вычислительной и организационной техники, средства передачи данных, измерительные и другие устройства и их сочетания

документы, содержащие описания стандартных проектных процедур, типовых проектных решений, типовых элементов и другие данные

17) Дайте определение САПР

это организационно-техническая система, состоящая из совокупности комплекса средств автоматизации проектирования и коллектива специалистов подразделений проектной организации, выполняющая автоматизированное проектирование объекта, которое является результатом деятельности проектной организации.

это системы автоматизированного проектирования в 2D и 3D, которыми часто пользуются архитекторы, инженеры и проектировщики.

программный пакет, предназначенный для создания чертежей, конструкторской и/или технологической документации и/или 3D моделей

это специальная программа, установленная на компьютере, при помощи которой инженер разрабатывает конструкторско-технологическую документацию на изделие

(18) Какая система предназначена для компьютерной поддержки изготовления

CAD

CAM

CAE

PDM

(19) Как называется часть процесса проектирования, включающая в себя формирование всех необходимых описаний объекта?

Проектная процедура

Стадия проектирования

Синтез

Этап проектирования

(20) Как называется часть этапа проектирования, выполнение которой заканчивается получением проектного решения?

Проектная процедура

Анализ

Синтез

Стадия проектирования

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

Типы САПР по целевому назначению (этапу автоматизации инженерной деятельности: CAD, CAE, CAM, CAPP). Классификация САПР по ГОСТу.

Описание математической модели объекта проектирования. Классификация математических моделей объекта проектирования.

Что такое проектирование технического объекта? Перечислить основные принципы проектирования. Перечислить стадии и этапы проектирования.

Что такое проектирование технического объекта? Что такое проектное решение и проектная процедура?

Что такое система автоматизированного проектирования (САПР)? Цели и задачи САПР. История появления и развития САПР как инструмента инженерной деятельности.

Этапы жизненного цикла продукции

### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

История развития средств автоматизации проектирования, описание жиз-ненного цикла технического объекта, описание работы современного проектного предприятия

Принципы проектирования технического объекта, типовые проектные процедуры, составные части процесса проектирования

Параметры математических моделей, требования к математическим моделям, классификация математических моделей, методы получения математических моделей, свойства математических моделей

Согласована на портале № 23146

Описание статических и динамических моделей систем и их сравнение

Цели и задачи САПР, классификация САПР по ГОСТу, классификация САПР по целевому назначению

Виды САПР и программные средства поддержки процесса проектирования

Описание документирования программных систем, обоснование необходимости, история возникновения UML, диаграммы вариантов использования, введение в диаграммы классов

Подробное изучение диаграмм классов, диаграммы пакетов, диаграммы деятельности, диаграммы последовательности

Проектирующие подсистемы, обслуживающие подсистемы, виды обеспечения САПР, лингвистическое и программное обеспечение САПР, информационное обеспечение САПР, методическое и организационное обеспечение САПР

Техническое и математическое обеспечение САПР

Геометрическое каркасное моделирование, геометрическое поверхностное моделирование, геометрическое твёрдотельное моделирование, NURBS поверхности

#### 14.1.4. Темы лабораторных работ

Сдача готовой библиотеки с пояснительной запиской к разработанному проекту

Составление проекта разрабатываемой системы

Составление технического задания

Выбор предметной области для решения технической задачи

#### 14.1.5. Темы самостоятельных работ

- Изучение нотации UML и её применения для разработки программных систем.
- Изучение программного интерфейса (API) выбранной САПР, в том числе и на иностранном языке. Изучение примеров использования API на выбранном языке программирования.
- Выбор технического объекта для построения в САПР, изучение документации, ГОСТов.
- Изучение CASE средств для построения UML диаграмм.
- Самостоятельное изучение тестовых фреймворков и системы управления версиями.
- Выбор САПР для построения технического объекта. Изучение аналогов.

### 14.2. 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 14.

Таблица 14 – 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 исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается до-

Согласована на портале № 23146

ступная 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 № 23146