

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное названием института, реализующего данное направление)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИПТМ

_____ Манцеров С.А.

подпись

Ф. И. О.

«06»

июня

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.9 Технология системного моделирования

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность: Управление в организационно-технических системах

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022, 2023

Выпускающая кафедра ТиПМ

Кафедра-разработчик ТиПМ

Объем дисциплины 144 / 4
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Хазова В.И., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2023 год

Рецензент: Агапов М. М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

_____ «___» _____ 20__ г

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020 года № 902, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13 апреля 2021 №17, протокол 18 мая 2023 № 21.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика» протокол от 5 июня 2023 № 10.

Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Панов А.Ю. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 06 июня 2023 № 12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №27.03.03-У-30

Начальник МО _____ Булгакова Н.Р.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам | 8 |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам | 9 |
| 5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕ- СТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности | 12 |
| 5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания | 13 |
| 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |
| 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ | 17 |
| 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 17 |
| 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 18 |
| 11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: приобретение теоретических знаний и практических навыков создания моделей сложных организационно-технических систем на основе применения методологии структурного анализа и проектирования (SADT).

Задачи освоения дисциплины:

- дать представление о базовых понятиях моделирования систем;
- познакомить обучающихся с методологией структурного анализа и проектирования SADT;
- продемонстрировать применение методов функционального и информационного моделирования при исследовании сложных организационно-технических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Технология системного моделирования» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Системный анализ» и «Дополнительные главы системного анализа» в объёме программы бакалавриата. Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Технология системного моделирования», является курс «Дополнительные главы системного анализа».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Технология системного моделирования», необходимы при изучении дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технических систем в промышленности и на транспорте» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технология системного моделирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся по их личному заявлению.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Технология системного моделирования» направлен на формирование элементов следующих **профессиональных компетенций** в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (см. табл. 3.1):

- **ПК-1 «Способен исследовать и разрабатывать системы управления»;**
- **ПК-3 «Способен анализировать деятельность предприятия и разрабатывать мероприятия по повышению ее эффективности»;**
- **ПК-6 «Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности».**

Таблица 3.1- Формирование компетенций дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенции совместно | Семестры формирования компетенции дисциплинами | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>ПК-1 «Способен исследовать и разрабатывать системы управления»</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
| Учебная практика (ознакомительная практика) Б2.У.1 | | | | | | | | |
| Дополнительные главы системного анализа Б1.В.ОД.8 | | | | | | | | |
| Производственная практика (эксплуатационная практика) Б2.П.1 | | | | | | | | |
| Технология системного моделирования Б1.В.ОД.9 | | | | | | | | |
| Производственная практика (эксплуатационная практика) Б2.П.2 | | | | | | | | |
| Управление проектами Б1.В.ОД.15 | | | | | | | | |
| Методы исследования эффективности организационно-технических систем Б1.В.ОД.16 | | | | | | | | |
| Основы проектирования и эксплуатации технических систем в промышленности и на транспорте Б1.В.ОД.17 | | | | | | | | |
| Операционная стратегия предприятия Б1.В.ОД.19 | | | | | | | | |
| Ознакомительная практика Б2.У.1 | | | | | | | | |
| Эксплуатационная практика Б2.П.1 | | | | | | | | |
| Эксплуатационная практика Б2.П.2 | | | | | | | | |
| Преддипломная практика Б2.П.3 | | | | | | | | |
| Подготовка и защита ВКР Б3.Д.1 | | | | | | | | |
| <i>ПК-3 «Способен анализировать деятельность предприятия и разрабатывать мероприятия по повышению ее эффективности»</i> | | | | | | | | |
| Учебная практика (ознакомительная практика) Б2.У.1 | | | | | | | | |
| Бережливое производство Б1.В.ОД.1 | | | | | | | | |
| Производственная практика (эксплуатационная практика) Б2.П.1 | | | | | | | | |
| Технология системного моделирования Б1.В.ОД.9 | | | | | | | | |
| Технология и организация производства продукции и услуг Б1.В.ОД.10 | | | | | | | | |
| Диагностика технических систем Б1.В.ОД.11 | | | | | | | | |
| Организация и планирование производства Б1.В.ОД.12 | | | | | | | | |
| Производственная практика (эксплуатационная практика) Б2.П.2 | | | | | | | | |
| Управление материально-техническими запасами Б1.В.ОД.13 | | | | | | | | |
| Управление проектами Б1.В.ОД.15 | | | | | | | | |
| Операционная стратегия предприятия Б1.В.ОД.19 | | | | | | | | |
| Производственная логистика Б1.В.ОД.20 | | | | | | | | |
| Ознакомительная практика Б2.У.1 | | | | | | | | |
| Эксплуатационная практика Б2.П.1 | | | | | | | | |
| Эксплуатационная практика Б2.П.2 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Преддипломная практика Б2.П.3 | | | | | | | | |
| Подготовка и защита ВКР Б3.Д.1 | | | | | | | | |
| <i>ПК-6 «Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности»</i> | | | | | | | | |
| Цифровизация машиностроения Б1.В.ОД.2 | | | | | | | | |
| Технология системного моделирования Б1.В.ОД.9 | | | | | | | | |
| Ознакомительная практика Б2.У.1 | | | | | | | | |
| Эксплуатационная практика Б2.П.1 | | | | | | | | |
| Эксплуатационная практика Б2.П.2 | | | | | | | | |
| Преддипломная практика Б2.П.3 | | | | | | | | |
| Подготовка и защита ВКР Б3.Д.1 | | | | | | | | |

Изучение дисциплины «Технология системного моделирования» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО

| Код и наименова- ние компетенции | Код и наименование индикато- ра достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы) | | | Оценочные материа- лы (ОМ) | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | | | | | текущего контроля | промежу- точной аттеста- ции |
| Освоение дисциплины причастно к ТФ В/01.5 (ПС 6.022 «Системный аналитик»), решает задачи «Системно-аналитическое качественное исследование объектов тех- ники, технологии и сложных систем на основе методов фундаментальных наук» | | | | | | |
| ПК-1 Способен исследо- вать и разрабаты- вать системы управления | ИПК-1.1 Исследует системы управления | Знать: – базовые поня- тия системного анали- за, виды моделей си- стем, стратегии разра- ботки функциональных моделей (ИПК-1.1); – методологии функционального и информационного мо- делирования систем (ИПК-1.1, 6.1, 6.2). | Уметь: – выделять ос- новные компоненты и взаимосвязи в исследу- емых системах, приме- нять методы исследо- вания систем в профес- сиональной деятельно- сти (ИПК-1.1, 6.1, 6.2). | Владеть: – навыками си- стемного мышления, методами функцио- нального и информаци- онного моделирования (ИПК-1.1).; – использования прикладных программ и пакетов функцио- нального и информаци- онного моделирования (ИПК-6.1, 6.2). | Индивиду- альное зада- ние на кон- трольную работу | Вопросы для устно- го беседе- вания |
| ПК-6 Способен осваивать и применять цифро- вые технологии для объектов професси- ональной деятель- ности | ИПК-6.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирова- ния используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельно- сти. | | | | Индивиду- альное зада- ние на кон- трольную работу | Вопросы для устно- го беседе- вания |
| | ИПК-6.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности. | | | | Индивиду- альное зада- ние на кон- трольную работу | Вопросы для устно- го беседе- вания |
| Освоение дисциплины причастно к ТФ А/02.6 (ПС 40.084 «Специалист по организации сетей поставок машиностроительных организаций»), решает задачу «Поста- новки задач и разработка планов научных исследований в области системного анализа и управления на основе системного подхода к организации научных исследова- ний с применением современных информационных технологий» | | | | | | |
| ПК-3 Способен анализи- ровать деятельность предприятия и раз- рабатывать меро- приятия по повы- шению ее эффек- тивности | ИПК-3.1 Анализирует деятельность пред- приятия | Знать: – методы сбора информации для разра- ботки моделей (ИПК- 3.1); – основные эта- пы разработки моделей (ИПК-3.1); – порядок их | Уметь: – выбирать стра- тегию разработки функциональных мо- делей (ИПК-3.1); – проводить опросы, разрабатывать функциональные и ин- формационные модели | Владеть: – навыками представления резуль- татов анализа деятель- ности предприятия (ИПК-3.1). | Индивиду- альное зада- ние на кон- трольную работу | Вопросы для устно- го беседе- вания |

| | | | | | | |
|--|--|------------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|
| | | рецензирования и согласования (ИПК-3.1). | деятельности предприятия (ИПК-3.1). | | | |
|--|--|------------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины «Технология системного моделирования» составляет 4 з.е./ 144 часа, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоемкость, в час. | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | Всего, час. | В т.ч. по семестрам № сем - 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 144 ч. | 144 ч. |
| 1. Контактная работа: | 75 | 75 |
| 1.1 Аудиторная работа, в том числе: | 68 | 68 |
| занятия лекционного типа (Л) | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 34 | 34 |
| 1.2 Внеаудиторная, в том числе | 7 | 7 |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | 4 | 4 |
| контактная работа на промежуточной аттестации (КРА) | 2 | 2 |
| контрольная работа | 1 | 1 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 33 | 33 |
| контрольная работа | 5 | 5 |
| проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий | 14 | 14 |
| подготовка к лабораторным занятиям | 14 | 14 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 36 | 36 |

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

| Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компе- тенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименова- ние исполь- зуемых ак- тивных и интерак- тивных об- разователь- ных техно- логий | Реализация в рамках прак- тической под- готовки (тру- доемкость в часах) | Наимено- вание раз- работанно- го элек- тронного курса (тру- доемкость в часах) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные ра- боты, час | Практические за- нятия, час | Самостоятельная ра- бота студентов (СРС), | | | | |
| 5 семестр | | | | | | | | | |
| ПК-1, ИПК-1.1 ПК-3, ИПК-3.1 ПК-6, ИПК-6.1, 6.2 | Раздел 1. БАЗОВЫЕ ПОНЯТИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА | | | | | | | | Конспект лекций |
| | Тема 1.1 Системы и их модели | 2 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 5-10) | Тесты | | |
| | Тема 1.2 Анализ, синтез и декомпозиция в исследовании систем | 2 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (10-14) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 1.2.1 Разработка моделей систем с применением моделей-оснований для декомпозиции | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (10-14) | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Итого по 1 разделу | 4 | 2 | - | 3 | | | | |
| | Раздел 2. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ | | | | | | | | Конспект лекций |
| | Тема 2.1 Структурный анализ, классификация технологий моделирования | 1 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (15-17) | Тесты | | |
| | Итого по 2 разделу | 1 | - | - | 1 | | | | |
| | Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ | | | | | | | | Конспект лекций |
| | Тема 3.1 История создания SADT | 1 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (18-19) | Тесты | | |
| | Тема 3.2 Базовые элементы SADT | 1 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (19-21) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 3.2.1 Пример построения функциональной модели | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (стр. 22, 75-78), 6.2.1 (стр. 161-165), 6.2.4 (стр. 52,55) | Опрос | | |
| | Тема 3.3 Основные элементы диаграмм SADT-моделей | 2 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 21-25), 6.2.4 (стр. 40-43) | Тесты | | |
| ПК-1, ИПК-1.1 ПК-3, ИПК-3.1 ПК-6, ИПК-6.1, 6.2 | Лабораторная работа 3.3.1 Изучение возможностей пакетов Design IDEF и RAMUS при разработке функциональных моделей | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.2.2 (стр. 362-373), 6.2.3 (стр. 232-235) | Индивиду- альные зада- ния | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| | Тема 3.4 Отношения между элементами диаграмм SADT-моделей | 2 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 25-33) | Тесты | | |
| | Тема 3.5 Соглашения по построению диаграмм | 1 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 33-35) | Тесты | | |
| | Тема 3.6 Технология разработки функциональной модели | 6 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 35-45) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 3.6.1 Разработка функциональной модели одной из подсистем предприятия (составление списков данных и функций, определение цели и точки зрения) | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным занятиям, 6.1.1 (стр. 75-78) | Индивидуальные задания | | |
| | Лабораторная работа 3.6.2 Разработка функциональной модели одной из подсистем предприятия (диаграммы A0 и A-0) | | 4 | | 1 | Подготовка к лабораторным занятиям, 6.1.1 (стр. 75-89) | Индивидуальные задания | | |
| | Лабораторная работа 3.6.3 Разработка функциональной модели одной из подсистем предприятия (продолжение моделирования) | | 4 | | 1 | Подготовка к лабораторным занятиям, 6.1.1 (стр. 75-91) | Индивидуальные задания | | |
| | Тема 3.7 Рецензирование и согласование модели | 2 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр.46-49) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 3.7.1 Рецензирование и согласование модели | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным занятиям, 6.1.1 (стр. 75-91) | Индивидуальные задания | | |
| | Итого по 3 разделу | 15 | 16 | - | 17 | | | | |
| | Раздел 4. ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ | | | | | | | | Конспект лекций |
| ПК-1, ИПК-1.1 ПК-3, ИПК-3.1 ПК-6, ИПК-6.1, 6.2 | Тема 4.1 Традиционная и трехуровневая схемы представления данных, цели моделирования данных | 1 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр.50-53), 6.2.4 (стр. 17-19) | Тесты | | |
| | Тема 4.2 Методология семантического моделирования IDEF1X | 6 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 53-60), 6.2.4 (стр. 20-33) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 4.2.1 Пример построения информационной модели | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным занятиям, 6.1.1 (стр. 98), 6.2.4 (стр. 33-34) | Опрос | | |
| | Лабораторная работа 4.2.2 Изучение | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным занятиям | Индивиду- | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компе- тенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименова- ние исполь- зуемых ак- тивных и интерак- тивных об- разователь- ных техно- логий | Реализация в рамках прак- тической под- готовки (тру- доемкость в часах) | Наимено- вание раз- работанно- го элект- ронного курса (тру- доемкость в часах) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная ра- бота студентов (СРС), | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные ра- боты, час | Практические за- нятия, час | | | | | |
| | возможностей пакета Design IDEF при разработке информационных моделей | | | | | тиям, 6.2.3 (стр. 237-239) | альные зада- ния | | |
| | Тема 4.3 Разработка информационной модели | 6 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр.60-73) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 4.3.1 Разработка информационной модели одной из подси- стем предприятия (подготовительный этап, определение сущностей) | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (стр.91-94) | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Лабораторная работа 4.3.2 Разработка информационной модели одной из подси- стем предприятия (определение отноше- ний) | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (стр. 94-95) | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Лабораторная работа 4.3.3 Разработка информационной модели одной из подси- стем предприятия (определение ключевых атрибутов) | | 3 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (стр. 96) | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Лабораторная работа 4.3.4 Разработка информационной модели одной из подси- стем предприятия (определение неключе- вых атрибутов) | | 3 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (стр. 96-97) | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Тема 4.4 Верификация информационной модели | 1 | | | 1 | Подготовка к лекциям, 6.1.1 (стр. 73-74) | Тесты | | |
| | Лабораторная работа 4.4.1 Верификация информационной модели | | 2 | | 1 | Подготовка к лабораторным заня- тиям, 6.1.1 (стр. 91-98) | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Контрольная работа | | | | 5 | Подготовка контрольной работы | Индивиду- альные зада- ния | | |
| | Итого по 4 разделу | 14 | 16 | - | 16 | | | | |
| | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР | 34 | 34 | - | 33 | | | | |
| | ИТОГО по дисциплине | 34 | 34 | - | 33 | | | | |

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1 Тесты для текущего контроля знания обучающихся

Примерный тест для текущего контроля знаний по теме 1.1 «Системы и их модели»:

1. Объект-заменитель, который в определенных условиях заменяет объект-оригинал, воспроизводящий интересующие исследователя свойства оригинала и имеющий преимущество удобства – это _____
2. Модель «черный ящик» позволяет определить:
 - a) состав системы;
 - b) структуру системы;
 - c) окружение системы.
3. Укажите первое определение системы
 - a) система есть средство достижения цели;
 - b) М есть модель системы S, если М может быть использована для получения ответов на вопросы относительно S с точностью А;
 - c) система – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, обособленное от среды и взаимодействующее с ней как целое.
4. Укажите свойство системы, не присущее ни одному ее элементу
 - a) конечность;
 - b) эмерджентность;
 - c) адекватность.
5. В состав системы входят
 - a) только элементы;
 - b) только подсистемы;
 - c) элементы и подсистемы.
6. Как называется часть системы, декомпозиция которой не отвечает цели создания модели системы?
 - a) элемент;
 - b) компонент;
 - c) подсистема.
7. Свойство системы быть связанной с окружающей средой при сохранении целостности называется _____
8. Структура системы – это
 - a) совокупность элементов системы;
 - b) совокупность устойчивых отношений между элементами системы, обеспечивающих ее целостность.
9. Укажите свойства модели системы
 - a) конечность;
 - b) обособленность от окружающей среды;
 - c) целостность;
 - d) адекватность;
 - e) истинность.
10. В модели «черный ящик» воздействие окружающей среды на систему показано с помощью
 - a) входов;
 - b) выходов.

5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Системы и их модели. Первое определение системы. Модель «черный ящик», состава и структуры системы.
2. Анализ, синтез и декомпозиция в исследованиях систем.
3. Общие понятия о технологии моделирования систем. История создания SADT, базовые элементы SADT-модели.
4. Основные элементы диаграмм SADT-моделей. Отношения между объектами и функциями, классификация связей между объектами на диаграмме.
5. Основные элементы диаграмм SADT-моделей. Различие между входными дугами и дугами управления. Согласованное описание объектов в рамках модели. Соглашения по построению диаграмм.
6. Технология разработки функциональной модели. Сбор информации. Стратегия разработки модели.
7. Технология разработки функциональной модели. Начало моделирования. Продолжение моделирования.
8. Технология разработки функциональной модели. Проверка диаграммы автором.
9. Технология разработки функциональной модели. Завершение моделирования. Прекращение декомпозиции.
10. Рецензирование и согласование модели.
11. Технология информационного моделирования. Традиционная и трехуровневая схемы представления данных. Цели моделирования данных.
12. Методология семантического моделирования IDEF1X. Сущности, атрибуты сущности.
13. Методология семантического моделирования IDEF1X. Связи между сущностями.
14. Разработка информационной модели. Предварительный и первый этапы.
15. Разработка информационной модели. Второй этап.
16. Разработка информационной модели. Третий этап (детализация отношений, миграция первичных ключей).
17. Разработка информационной модели. Третий этап (роли атрибутов, правила разработки информационной модели).
18. Разработка информационной модели. Четвертый этап. Верификация информационной модели.

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная пятибалльная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результата приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| ПК-1 Способен исследовать и разрабатывать системы управления | ИПК-1.1. Исследует системы управления | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые понятия системного анализа, стратегии разработки функциональных моделей, непонимание их применения в профессиональной деятельности. | Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. | Знает материал на достаточно хорошем уровне; умеет выделять основные компоненты и взаимосвязи в исследуемых системах. | Имеет глубокие знания всего материала, изложение полученных знаний полное, системное; приобретены навыки системного мышления и его применения в разработке функциональных и информационных моделей; |
| ПК-3 Способен анализировать деятельность предприятия и разрабатывать мероприятия по повышению ее эффективности | ИПК-3.1 Анализирует деятельность предприятия | Изложение учебного материала бессистемное, незнание этапов разработки функциональных и информационных моделей, методов их рецензирования и согласования. Демонстрирует частичные и слабые умения в представлении результатов анализа деятельности предприятия | Фрагментарные, поверхностные знания этапов разработки функциональных и информационных моделей, методов их рецензирования и согласования. Демонстрирует посредственные умения в представлении результатов анализа деятельности предприятия | Хорошо ориентируется в этапах разработки функциональных и информационных моделей, владеет методами их рецензирования и согласования, допускает незначительные ошибки. Хорошо представляет результаты анализа деятельности предприятия | Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере знает этапы разработки функциональных и информационных моделей, методов их рецензирования и согласования, представляет результаты анализа деятельности предприятия |
| ПК-6 Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности | ИПК-6.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. | Изложение учебного материала бессистемное, незнание методологии функционального и информационного моделирования, отсутствие навыков работы с прикладными программами, предназначенными для функционального и информационного моделирования. Демонстрирует частичные и слабые умения в разработке функциональных и информационных моделей. | Фрагментарные, поверхностные знания методологии функционального и информационного моделирования. Демонстрирует посредственные умения в разработке функциональных и информационных моделей. | Хорошо ориентируется в методологии функционального и информационного моделирования, допускает незначительные ошибки. Хорошо разрабатывает функциональные и информационные модели. | Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере освоена функционального и информационного моделирования; свободно разрабатывает функциональные и информационные модели, демонстрирует высокий уровень навыков работы с прикладными программами, предназначенными для функционального и информационного моделирования. |
| | ИПК-6.2 Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности. | | | | |

Таблица 5.2 - Критерии оценивания

| Оценка | Критерии оценивания |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Учебная литература

6.1.1 Хазова, Вик.И. Технологии системного моделирования : Учеб.пособие / Хазова Вик.И., Хазова Вер.И., А.В. Запорожцев; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2018. - 99 с. : ил. - Библиогр.:с.99. - ISBN 978-5-502-01054-2.

6.2 Справочно-библиографическая литература

— учебники и учебные пособия

6.2.1 Александров, Д. В. Методы и модели информационного менеджмента : учеб. пособие /Д. В. Александров, А. В. Костров, Р. И. Макаров, Е. Р. Хорошева; под ред. А. В. Кострова. - Москва : Финансы и статистика, 2007. - 336 с. - ISBN 978-5-279-03067-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279030675.html> (дата обращения: 08.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

6.2.2 Грекул, В. И. Проектирование информационных систем / Грекул В. И. , Денищенко Г. Н. , Коровкина Н. Л. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. (Основы информационных технологий) - ISBN 978-5-94774-817-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785947748178.html> (дата обращения: 08.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

6.2.3 Жданов, С. А. Информационные системы : учебник для студ. учреждений высш. образования / С. А. Жданов, М. Л. Соболева, А. С. Алфимова - Москва : Прометей, 2015. - 302 с. - ISBN 978-5-9906-2644-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990626447.html> (дата обращения: 08.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

— другие издания

6.2.4 Евгеньев, Г. Б. Основы автоматизации технологических процессов и производств. Т. 1 : Информационные модели / под ред. Г. Б. Евгеньева - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 441 с. - ISBN 978-5-7038-4138-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703841389.html> (дата обращения: 08.05.2021). - Режим доступа : по подписке.

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF

6.3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF

6.3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

6.3.4 Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

7 Информационное обеспечение дисциплины

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Таблица 7.1 – Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка на ЭБС |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://urait.ru/ |

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 7.2 – Программное обеспечение

| Программное обеспечение, используемое в вузе на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.06.2014 г.) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html |
| | OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/ |
| | Ramus (FreeWare) http://ramussoftware.com/ |

8 Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья лиц с ОВЗ, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

9 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащённость аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В | 1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18 | 1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (лицензия №150330421 от 11.05.23); 4. APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия |
| 2 | 4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и ин- | 1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (пере- | 1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) |

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В | носное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18 | 3. Dr.Web (лицензия №150330421 от 11.05.23); APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; MBTY 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия |
| 3 | 4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В | 1. Доска меловая - 1 шт. 2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12. | 1. Windows Vista home basic(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (лицензия №150330421 от 11.05.23); 3. Project Expert (Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office |

10 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- тестирование, опросы (текущая аттестация);
- выполнение лабораторных работ по индивидуальным заданиям (текущая аттестация);
- выполнение контрольной работы по индивидуальным заданиям (текущая аттестация).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется традиционная оценка успеваемости студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, допуском к которому является успешное выполнение контрольной работы.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4.2). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий контрольной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных лабораторных работ и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (табл. 9.1). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

10.5 Методические указания для выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы по дисциплине «Технология системного моделирования» предусматривает разработку функциональной и информационной моделей заданной предметной области. Контрольная работа выполняется студентами в группах из двух человек в соответствии со своим вариантом. Вариант работы выбирается преподавателем из следующих областей деятельности предприятия/организации:

1. Анализировать рынок и потребности потребителя
2. Разрабатывать видение и стратегию
3. Разрабатывать продукты или услуги
4. Продавать продукты/услуги
5. Производить и обеспечивать производство
6. Производство и поставка для организаций, ориентированных на сервис
7. Выставлять счет и обслуживать потребителей
8. Управлять человеческими ресурсами
9. Управлять информационными ресурсами
10. Управлять финансовыми и материальными ресурсами
11. Выполнять управление программой работы с окружающей средой
12. Управлять внешними связями
13. Управлять улучшениями и изменениями

Структура контрольной работы включает титульный лист, содержание, введение, основную часть и список литературы. Титульный лист оформляется по образцу (рис. 1). Во

введении обозначают цель и задачи контрольной работы. Основная часть состоит из двух разделов. В первом разделе должна быть разработана функциональная модель предметной области (диаграммы А-0, А0 и диаграммы декомпозиций нескольких основных блоков), представлены глоссарий и описание модели. Во втором разделе на основе анализа функциональной модели приводится процесс разработки информационной модели (анализ объектов функциональной модели, построение диаграммы уровня сущностей, построение таблицы отношений между сущностями с раскрытием неопределенных отношений, определение ключевых и неключевых атрибутов). Список литературы, использованной в процессе подготовки контрольной работы, оформляется в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003.

Оформление работы должно соответствовать следующим требованиям: набор текста производить в редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman размером 14 pt через один интервал. Рекомендуемое значение поля страницы: левое-30 мм, правое-15 мм, верхнее и нижнее 20 мм, позиция табуляции-12,5 мм. Нумерация начинается с содержания, эта страница имеет номер 3. Рисунки и таблицы основной части нумеруются, нумерация может быть сквозной или в пределах раздела. В конце заголовков, названий рисунков и таблиц точка не ставится.

11 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

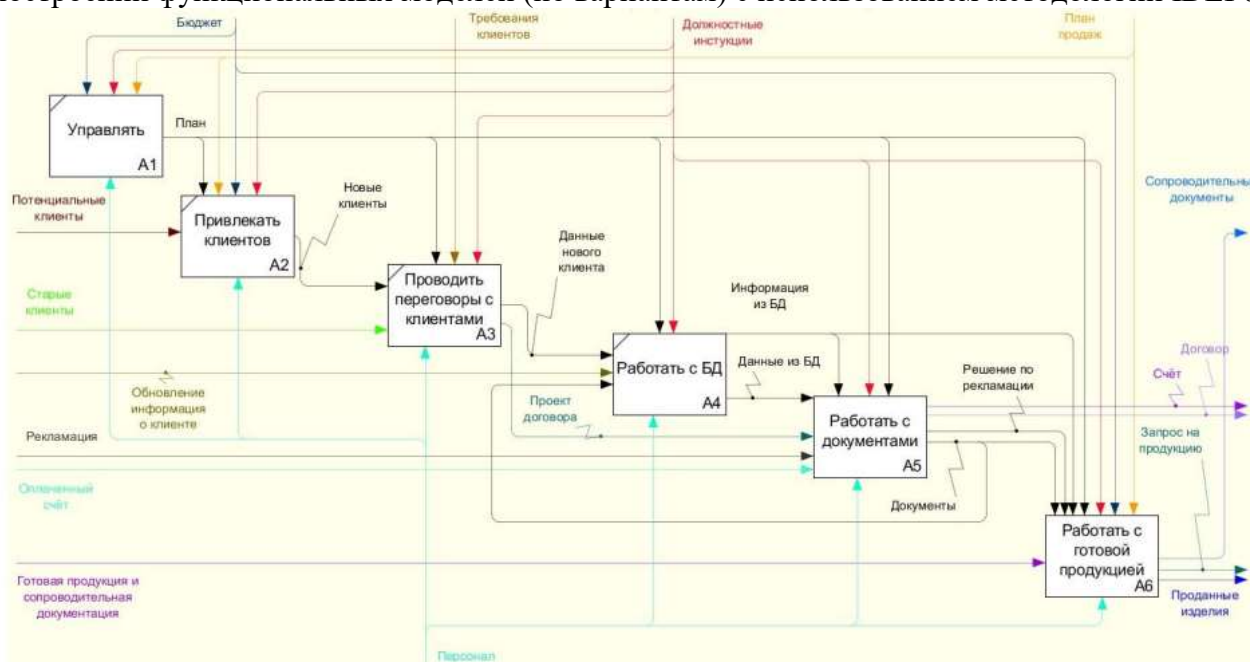
Контроль знаний студентов проводится на основе результатов:

- выполнения лабораторных работ;
- тестирования и опросов по различным разделам курса (текущая аттестация);
- выполнения контрольной работы (текущая аттестация);
- экзамена (промежуточная аттестация).

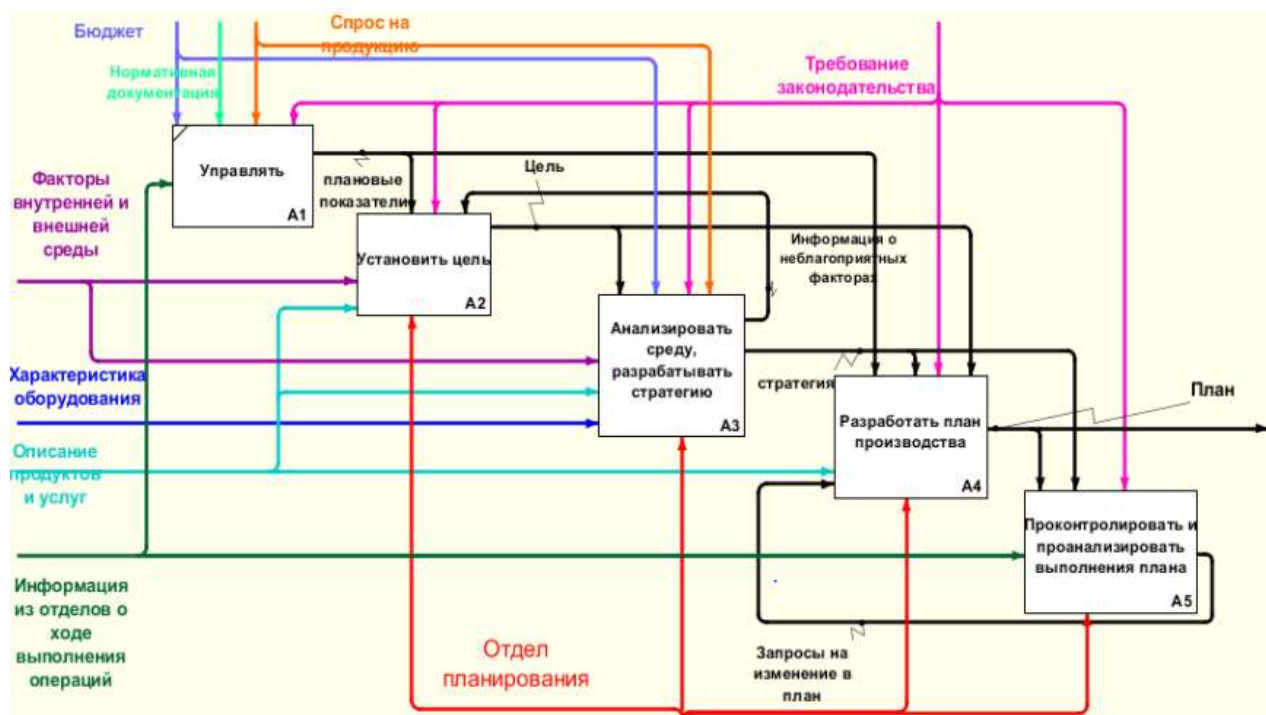
11.1.1 Типовые задания для лабораторных работ

Типовое задание к лабораторной работе 3.3 .1 «Изучение возможностей пакетов Design IDEF и RAMUS при разработке функциональных моделей».

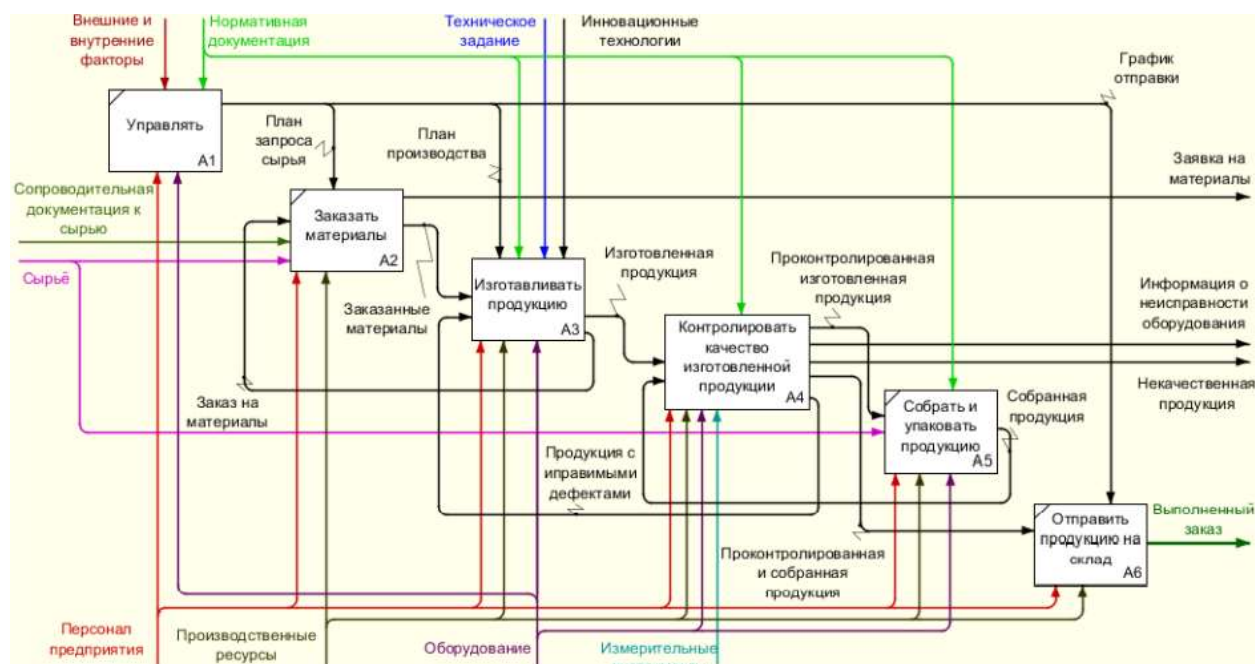
Задание: получить и закрепить навыки работы с пакетами Design IDEF/ RAMUS при построении функциональных моделей (по вариантам) с использованием методологии IDEF0.



Вариант 1



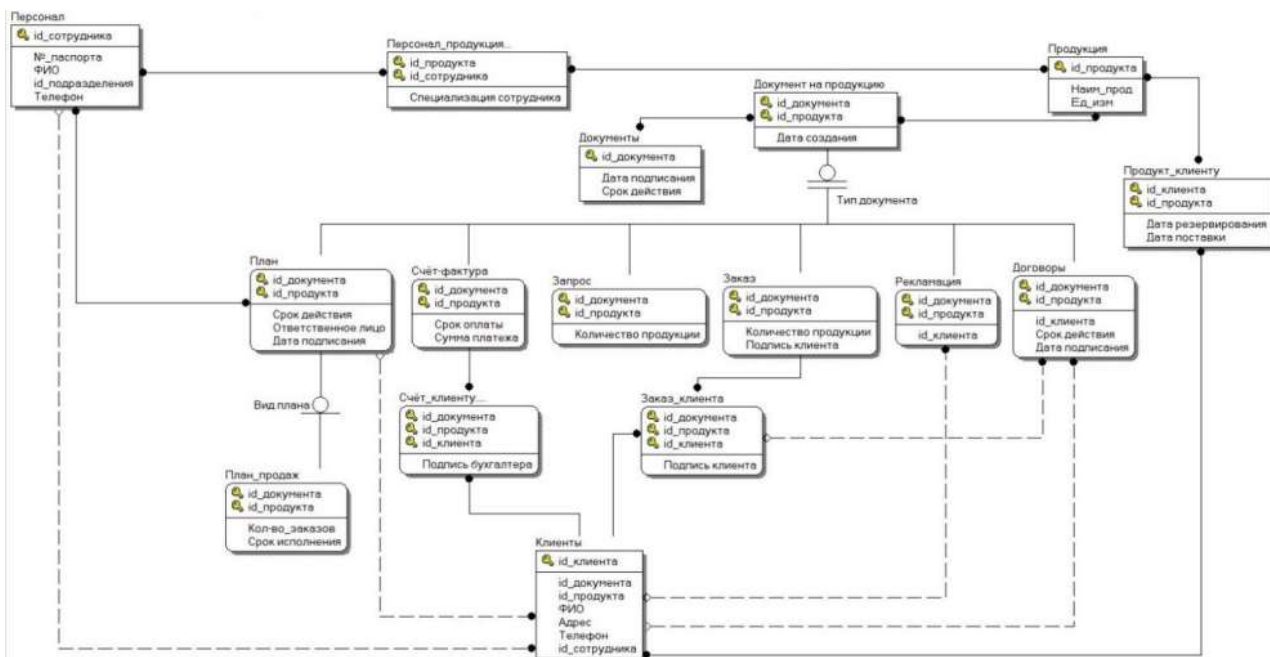
Вариант 2



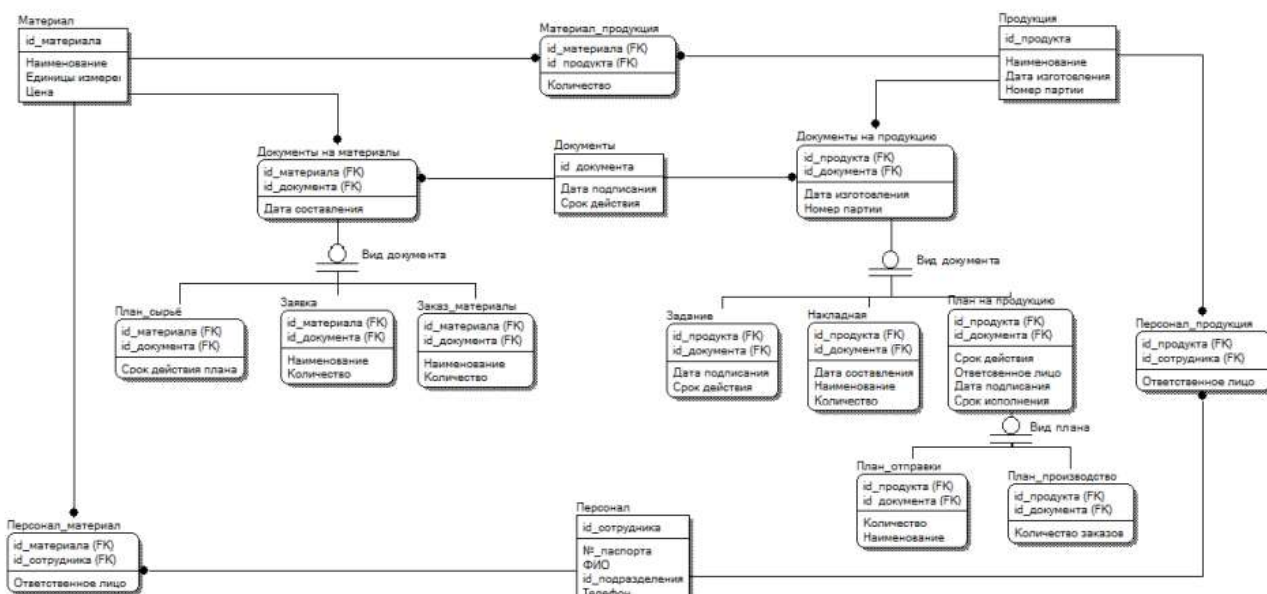
Вариант 3

Типовое задание к лабораторной работе 4.2.2 «Изучение возможностей пакета Design IDEF при разработке информационных моделей».

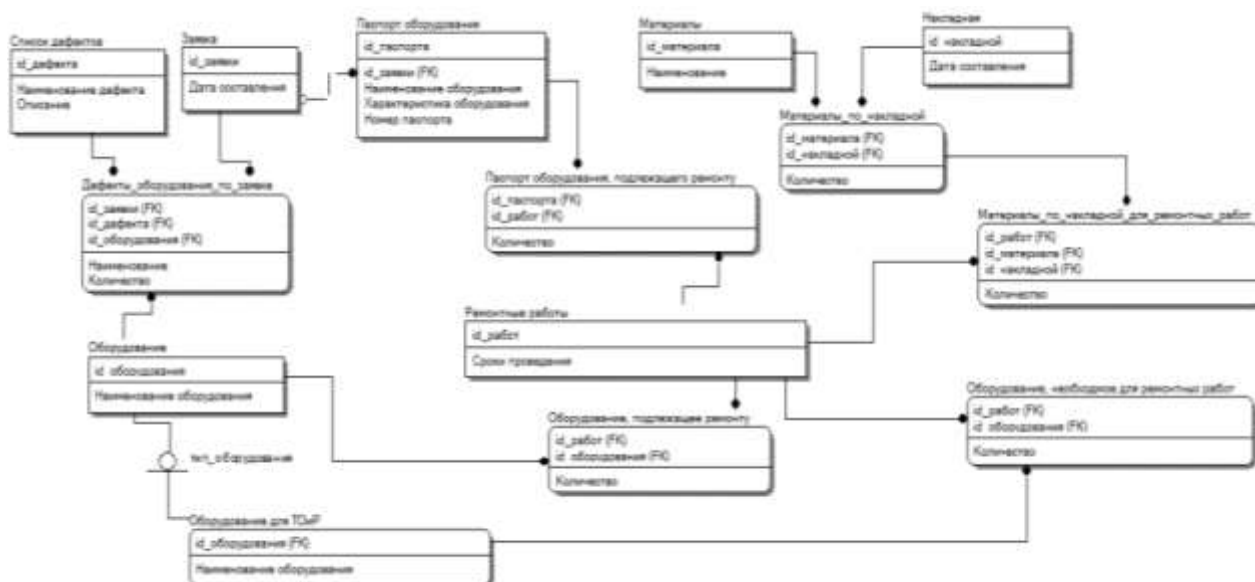
Задание: получить и закрепить навыки работы с пакетом Design IDEF при построении информационных моделей (по вариантам) с использованием методологии IDEF1X.



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

11.1.2 Типовые задания для текущего контроля (опрос)

Лабораторная работа 3.2.1 «Пример построения функциональной модели»

1. Назовите формальное определение модели системы
2. Назовите базовые элементы SADT-модели
3. Назовите отличие SA-блока от модели «черный ящик»
4. Для чего в начале построения модели необходимо задавать вопросы?
5. Что такое цель построения модели?
6. Что такое точка зрения?
7. В чем состоит процесс декомпозиции?
8. С помощью каких элементов строится функциональная модель системы в нотации IDEF0?
9. Каково назначение сторон SA-блока?
10. Дайте определение входа, управления, выхода и механизма блока

Лабораторная работа 4.2.1 «Пример построения информационной модели»

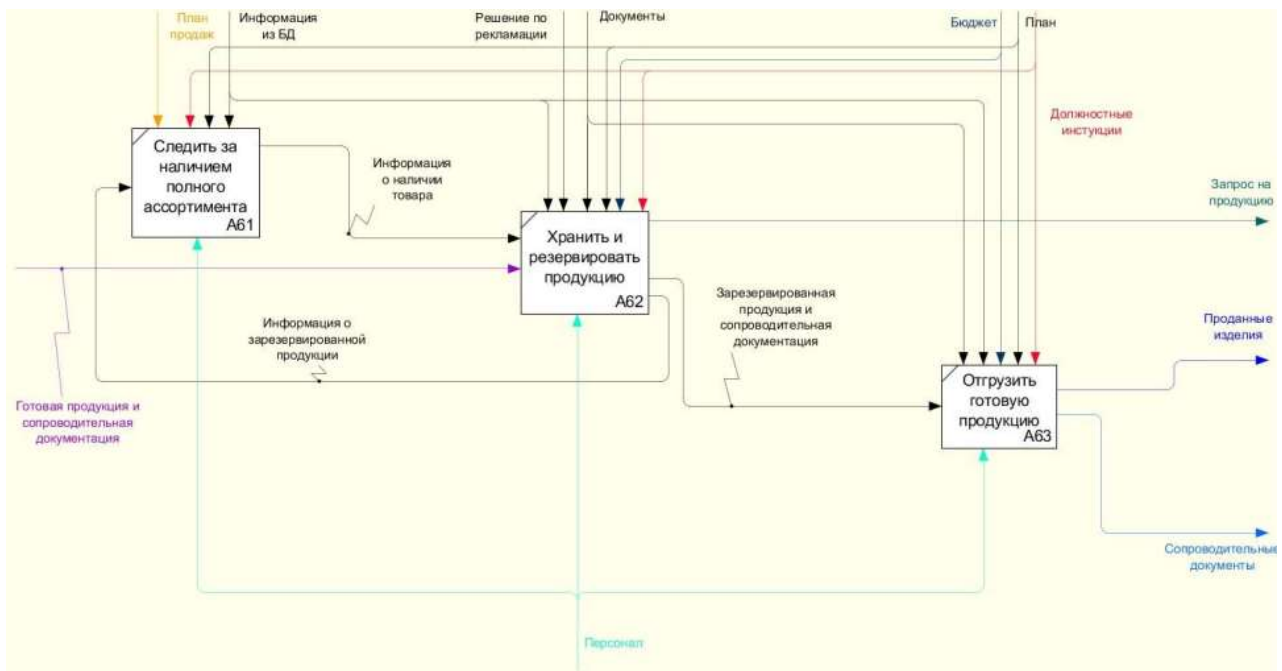
1. Что такое концептуальная схема представления данных?
2. Назовите основные элементы информационной модели в нотации IDEF1X
3. Что такое сущность? Какие бывают сущности?
4. Что такое отношения между сущностями? Чем они характеризуются?
5. В чем разница между идентифицирующим и неидентифицирующим отношениями?
6. В чем разница между определенным и неопределенным отношениями?
7. Что такое категориальное отношение?
8. Что такое атрибуты сущности?
9. В чем разница между ключевыми и неключевыми атрибутами?
10. Каким требованиям должен соответствовать первичный ключ?

11.1.3 Типовые задания для текущего контроля (тестирование)

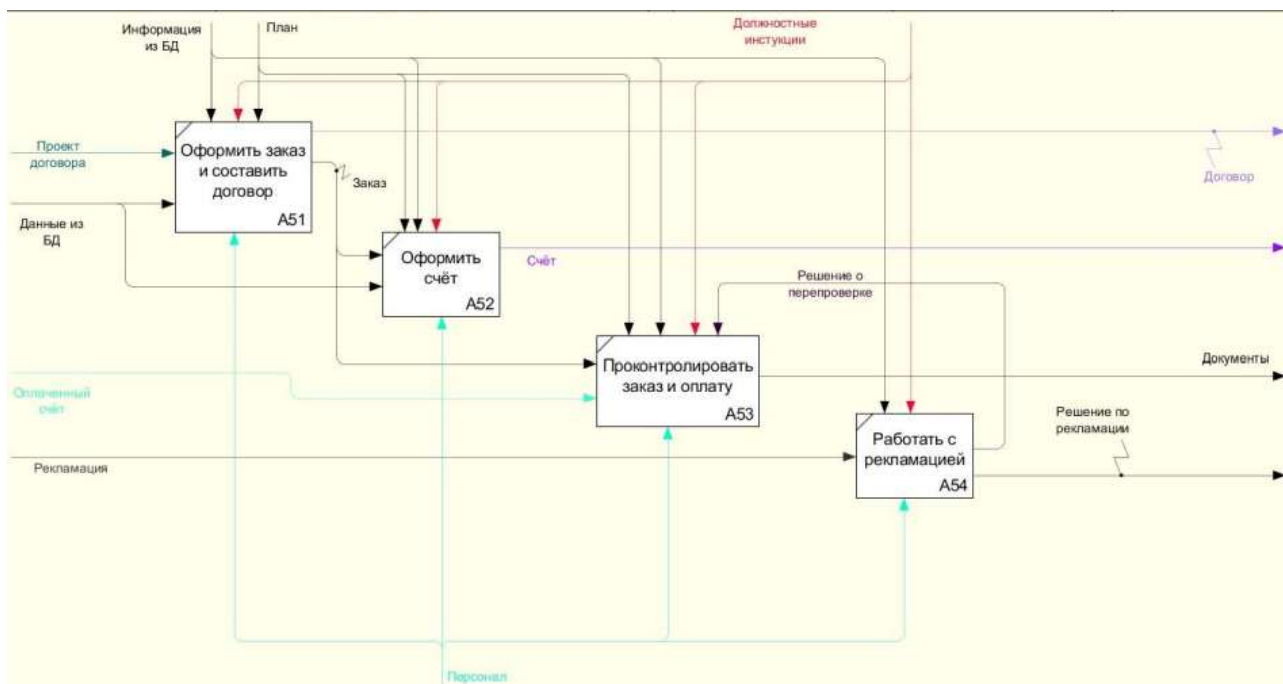
Примерный тест по теме 3.3 «Основные элементы диаграмм SADT-моделей»

1. Какие элементы SADT-диаграммы предназначены для обозначения функций?
 - Блоки;
 - Дуги;

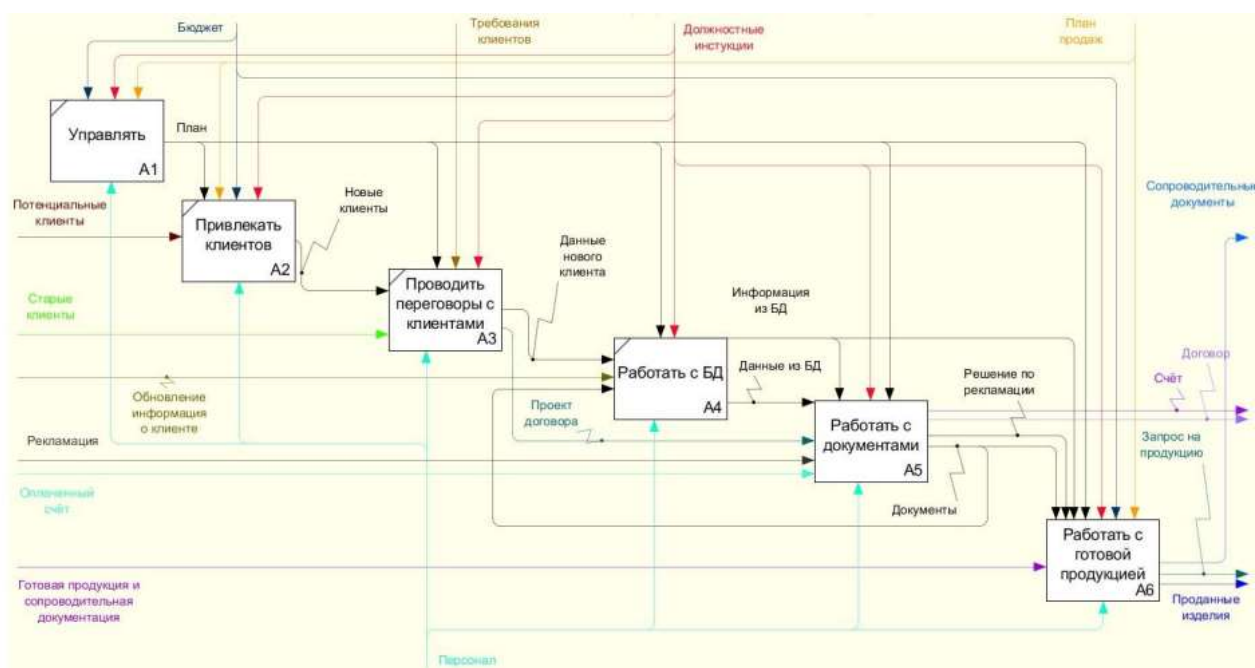
- ICOM-метки.
2. Какие элементы SADT-диаграммы предназначены для обозначения объектов?
 - Блоки;
 - Дуги;
 - ICOM-метки.
 3. Расположение блоков на диаграмме в порядке доминирования отражает
 - важность каждой функции в моделируемом процессе;
 - последовательность выполнения функций;
 - применяемую стратегию декомпозиции.
 4. Какой из блоков диаграммы наиболее доминирующий?



5. На основании чего судят о доминировании блока при нарушении общепринятой последовательности их расположения на диаграмме?
 - по номеру блока;
 - по количеству входных и выходных дуг;
 - по количеству дуг управления.
6. Какой из объектов диаграммы отражает пример разветвления дуг?



7. Какому уровню декомпозиции соответствует диаграмма, представленная на рисунке?



- уровень A-0 (объединение);
- уровень A0 (основная декомпозиция);
- декомпозиция отдельного блока.

11.1.4 Типовые задания для контрольной работы

Вариант 1

1. Анализировать рынок и потребности потребителя

1.1. Определять потребности и пожелания потребителей

1.1.1. Выполнять качественные оценки

1.1.1.1. Проводить интервьюирование потребителей

1.1.1.2. Проводить анализ фокус-групп

1.1.2. Выполнять количественные оценки

- 1.1.2.1. Подготовка и проведение инспекций
- 1.1.3. Прогнозирование покупательского спроса потребителей
- 1.2. Измерять удовлетворения потребителей
 - 1.2.1. Осуществлять мониторинг удовлетворенности продуктами и услугами
 - 1.2.2. Осуществлять мониторинг удовлетворения потребителей при разрешении жалоб
 - 1.2.3. Осуществлять мониторинг удовлетворенности потребителей от общения
- 1.3. Осуществлять мониторинг изменений на рынке или в ожиданиях потребителей
 - 1.3.1. Определять слабые стороны в предложении продуктов/услуг
 - 1.3.2. Идентифицировать новые инновации, обеспечивающие потребности потребителей
 - 1.3.3. Определять реакцию потребителей на конкурирующие предложения

Вариант 2

2. Разрабатывать видение и стратегию

- 2.1. Осуществлять мониторинг внешней среды
 - 2.1.1. Анализировать и выявлять причины конкуренции
 - 2.1.2. Определять экономические тренды
 - 2.1.3. Идентифицировать политические и правовые вопросы
 - 2.1.4. Оценивать новые технологические инновации
 - 2.1.5. Анализировать демографию
 - 2.1.6. Идентифицировать социальные и культурные изменения
 - 2.1.7. Анализировать экологические проблемы
- 2.2. Определять концепцию бизнеса и стратегию организации
 - 2.2.1. Выбирать релевантные рынки
 - 2.2.2. Определять долгосрочное видение
 - 2.2.3. Формулировать стратегию бизнес - единиц
 - 2.2.4. Разрабатывать всеобщую формулировку миссии
- 2.3. Разрабатывать организационную структуру и систему взаимоотношений между организационными единицами
- 2.4. Разрабатывать и ранжировать цели организации

Вариант 3

3. Разрабатывать продукты или услуги

- 3.1. Разрабатывать концепцию и план продукта/услуги
 - 3.1.1. Переводить потребности и желания потребителя в требования к продукту/услуге
 - 3.1.2. Планировать и детализировать цели по качеству
 - 3.1.3. Планировать и детализировать цели по стоимости
 - 3.1.4. Разрабатывать жизненный цикл продукта и определять цели по времени
 - 3.1.5. Разрабатывать и интегрировать лидирующие технологии в концепцию продукта/услуги
- 3.2. Разрабатывать, создавать и оценивать прототипы продуктов и услуг
 - 3.2.1. Разрабатывать спецификации продуктов/услуг
 - 3.2.2. Осуществлять параллельное проектирование
 - 3.2.3. Осуществлять расчет стоимости
 - 3.2.4. Документировать спецификацию конструкции
 - 3.2.5. Разрабатывать прототипы
 - 3.2.6. Получать патенты
- 3.3. Совершенствовать существующие продукты/услуги
 - 3.3.1. Разрабатывать расширения (улучшения потребительских качеств) продукта/услуги
 - 3.3.2. Устранять проблемы качества и надежности

- 3.3.3. Устранять устаревшие продукты/услуги
- 3.4. Тестировать эффективность новых или измененных продуктов или услуг
 - 3.4.1. Осуществлять подготовку к производству
 - 3.4.2. Разрабатывать и тестировать процесс производства прототипа
 - 3.4.3. Разрабатывать и обеспечивать необходимыми материалами и оборудованием
 - 3.4.4. Внедрять и проверять процесс или методологию
- 3.5. Управлять процессом разработки продукта/услуги

Вариант 4

4. Продавать продукты/услуги

- 4.1. Позиционировать продукты и услуги на сегментах потребительского рынка
 - 4.1.1. Разрабатывать ценовую стратегию
 - 4.1.2. Разрабатывать рекламную стратегию
 - 4.1.3. Разрабатывать маркетинговые слоганы
 - 4.1.4. Оценивать возможность рекламы и требования по ее финансированию
 - 4.1.5. Идентифицировать выделенных (особенных) целевых потребителей и их потребности
 - 4.1.6. Разрабатывать прогноз продаж
 - 4.1.7. Продавать продукты и услуги
 - 4.1.8. Вести переговоры об условиях поставки
- 4.2. Обрабатывать заказы потребителей
 - 4.2.1. Получить заказы от потребителей
 - 4.2.2. Включать заказы в процессы производства и доставки

Вариант 5

5. Производить и обеспечивать производство

- 5.1. Планировать и получать необходимые ресурсы
 - 5.1.1. Выбирать и сертифицировать поставщиков
 - 5.1.2. Приобретать основные средства
 - 5.1.3. Приобретать материалы и комплектующие
 - 5.1.4. Приобретать подходящие технологии
- 5.2. Преобразовывать ресурсы или входы в продукты
 - 5.2.1. Разрабатывать и настраивать процесс производства (для существующего процесса)
 - 5.2.2. Разрабатывать график производства
 - 5.2.3. Перемещать материалы или ресурсы
 - 5.2.4. Изготавливать продукт
 - 5.2.5. Упаковывать продукт
 - 5.2.6. Склаживать или хранить продукт
 - 5.2.7. Подготавливать продукт к поставке
- 5.3. Поставлять продукт
 - 5.3.1. Планировать поставку продукта
 - 5.3.2. Поставлять продукт потребителю
 - 5.3.3. Устанавливать продукт
 - 5.3.4. Подтверждать специальные требования по обслуживанию потребителя
 - 5.3.5. Идентифицировать и планировать ресурсы для удовлетворения требований по обслуживанию
 - 5.3.6. Обеспечивать обслуживание специальных клиентов
- 5.4. Управлять процессом производства и поставки

- 5.4.1. Документировать и осуществлять мониторинг статуса заказов
- 5.4.2. Управлять запасами
- 5.4.3. Обеспечивать качество продукта
- 5.4.4. Планировать и выполнять текущий ремонт
- 5.4.5. Осуществлять мониторинг внешних ограничений

Вариант 6

6. Производство и поставка для организаций, ориентированных на сервис

- 6.1. Планировать и получать необходимые ресурсы
 - 6.1.1. Выбирать и сертифицировать поставщиков
 - 6.1.2. Приобретать материалы и комплектующие
 - 6.1.3. Приобретать подходящие технологии
- 6.2. Разрабатывать требования к квалификации персонала
 - 6.2.1. Определять требования к квалификации персонала
 - 6.2.2. Идентифицировать и проводить тренинги
 - 6.2.3. Осуществлять мониторинг и управление повышением квалификации
- 6.3. Оказывать услугу потребителю
 - 6.3.1. Подтверждать специальные требования по обслуживанию конкретного потреби-
теля
 - 6.3.2. Идентифицировать и планировать ресурсы для удовлетворения
требований по обслуживанию
 - 6.3.3. Обеспечивать обслуживание специальных клиентов
- 6.4. Обеспечивать качество обслуживания

Вариант 7

7. Выставлять счет и обслуживать потребителей

- 7.1. Выставлять счета потребителям
 - 7.1.1. Разрабатывать, выставять и поддерживать деятельность по выставлению сче-
тов
 - 7.1.2. Выставлять счета потребителю
 - 7.1.3. Откликаться на запросы по выставлению счетов
- 7.2. Оказывать послепродажное обслуживание
 - 7.2.1. Оказывать послепродажное обслуживание
 - 7.2.2. Осуществлять гарантийное обслуживание и претензионную работу
- 7.3. Откликаться на запросы потребителя
 - 7.3.1. Откликаться на информационные запросы
 - 7.3.2. Работать с жалобами потребителей

Вариант 8

8. Управлять человеческими ресурсами

- 8.1. Разрабатывать и управлять стратегиями в области человеческих ресурсов
 - 8.1.1. Идентифицировать требования организации в стратегическом
плане
 - 8.1.2. Определять затраты на человеческие ресурсы
 - 8.1.3. Определять требования к человеческим ресурсам
 - 8.1.4. Определять роль организационной структуры
- 8.2. Детализировать стратегию до уровня функций
 - 8.2.1. Анализировать, разрабатывать и реорганизовывать функции
 - 8.2.2. Определять и систематизировать выходы функций и метрики (показатели)
 - 8.2.3. Определять сферы ответственности за выполнение функций
- 8.3. Управлять приемом персонала
 - 8.3.1. Планировать и прогнозировать потребность в рабочей силе

- 8.3.2. Разрабатывать планы продвижения и карьеры
- 8.3.3. Осуществлять поиск, подбор и прием персонала
- 8.3.4. Формировать и разворачивать команды
- 8.3.5. Перемещать служащих
- 8.3.6. Реорганизовывать и сокращать персонал
- 8.3.7. Управлять увольнением персонала
- 8.3.8. Обеспечивать трудоустройство увольняемого персонала
- 8.4. Развивать и обучать персонал
- 8.4.1. Приводить в соответствие квалификацию персонала и требования по развитию организации
- 8.4.2. Разрабатывать и управлять программами обучения
- 8.4.3. Разрабатывать и управлять программами профориентации персонала
- 8.4.4. Разрабатывать сферы ответственности за выполнение функций/процессов
- 8.4.5. Разрабатывать сферы ответственности управляющих
- 8.4.6. Разрабатывать сферы ответственности команд
- 8.5. Управлять производительностью, осуществлять материальное и моральное стимулирование
- 8.5.1. Определять показатели производительности
- 8.5.2. Разрабатывать подходы к управлению производительностью и обратной связью
- 8.5.3. Управлять производительностью команд
- 8.5.4. Оценивать ценность функции с точки зрения создания добавленной стоимости внутренней стоимости
- 8.5.5. Разрабатывать и управлять постоянной и переменной частью зарплаты
- 8.5.6. Управлять программами материального и морального стимулирования
- 8.6. Обеспечивать здоровье и удовлетворенность персонала
- 8.6.1. Управлять удовлетворенностью персонала
- 8.6.2. Разрабатывать системы поддержки работы и семьи
- 8.6.3. Управлять и администрировать

Вариант 9

9. Управлять информационными ресурсами

- 9.1. Планировать управление информационными ресурсами
- 9.1.1. Определять требования на основе стратегий бизнеса
- 9.1.2. Определять архитектуру систем предприятия
- 9.1.3. Планировать и прогнозировать информационные технологии и методологии
- 9.1.4. Устанавливать стандарты данных предприятия
- 9.1.5. Устанавливать стандарты качества и контроля
- 9.2. Разрабатывать и разворачивать системы поддержки предприятия
- 9.2.1. Проводить оценку специфических потребностей
- 9.2.2. Выбирать информационные технологии
- 9.2.3. Определять жизненные циклы данных
- 9.2.4. Разрабатывать системы поддержки предприятия
- 9.2.4. Тестировать, оценивать и разворачивать системную безопасность и контроль
- 9.3. Внедрять системную безопасность и контроль
- 9.3.1. Устанавливать стратегии системной безопасности и уровни безопасности
- 9.3.2. Тестировать, оценивать и разворачивать системную безопасность и контроль
- 9.4. Управлять хранением и поиском данных
- 9.4.1. Устанавливать базы данных
- 9.4.2. Собирать и упорядочивать информацию
- 9.4.3. Хранить информацию
- 9.4.4. Изменять и обновлять информацию

- 9.4.5. Осуществлять возможность поиска информации
- 9.4.6. Уничтожать информацию
- 9.5. Управлять оборудованием и сетевыми операциями
 - 9.5.1. Управлять централизованным оборудованием
 - 9.5.2. Управлять распределенным оборудованием
 - 9.5.3. Управлять сетевыми операциями
- 9.6. Управлять информационными услугами
 - 9.6.1. Управлять библиотеками и центрами информации
 - 9.6.2. Управлять документированием и фиксированием данных бизнеса
- 9.7. Обеспечивать распределенный доступ к информации
 - 9.7.1. Управлять внешними коммуникационными системами
 - 9.7.2. Управлять внутренними коммуникационными системами
 - 9.7.3. Подготавливать и распространять публикации
- 9.8. Оценивать и проводить аудит качества информации

Вариант 10

10. Управлять финансовыми и материальными ресурсами

- 10.1. Управлять финансовыми ресурсами
 - 10.1.1. Разрабатывать бюджеты
 - 10.1.2. Управлять распределением ресурсов
 - 10.1.3. Определять структуру капитала
 - 10.1.4. Управлять потоками денежных средств
 - 10.1.5. Управлять финансовыми рисками
- 10.2. Осуществлять финансовые и учетные операции (транзакции)
 - 10.2.1. Работать с дебиторской задолженностью
 - 10.2.2. Выполнять оплату труда персонала
 - 10.2.3. Работать с кредиторской задолженностью, кредитами и инкассо
 - 10.2.4. Вести бухгалтерский учет
 - 10.2.5. Выплачивать премии и пособия
 - 10.2.6. Управлять общехозяйственными и представительскими расходами
- 10.3. Формировать отчеты
 - 10.3.1. Обеспечивать внешней финансовой информацией
 - 10.3.2. Обеспечивать внутренней финансовой информацией
- 10.4. Проводить внутренний аудит
- 10.5. Управлять налогами
 - 10.5.1. Обеспечивать соответствие законодательству
 - 10.5.2. Планировать налоговую стратегию
 - 10.5.3. Выбирать эффективные технологии
 - 10.5.4. Управлять налоговыми спорами
 - 10.5.5. Информировать менеджмент компании о налогах
 - 10.5.6. Управлять администрированием налогов
- 10.6. Управлять материальными ресурсами
 - 10.6.1. Управлять планированием капитала
 - 10.6.2. Приобретать и продавать основные средства
 - 10.6.3. Управлять оборудованием
 - 10.6.4. Управлять материальными рисками

Вариант 11

11. Выполнять управление программой работы с окружающей средой

- 11.1. Разрабатывать стратегию управления окружающей средой
- 11.2. Обеспечивать соответствие законодательству
- 11.3. Обучать персонал и проводить тренинги

- 11.4. Внедрять программы по предупреждению загрязнения окружающей среды
- 11.5. Управлять восстановительными работами
- 11.6. Внедрять программы реагирования на угрозы
- 11.7. Управлять связями с государственными агентствами и PR
- 11.8. Разрабатывать и управлять информационной системой окружающей среды
- 11.9. Осуществлять мониторинг программы управления окружающей средой

Вариант 12

12. Управлять внешними связями

- 12.1. Обеспечивать обмен информацией с владельцами предприятия
- 12.2. Управлять отношениями с правительством
- 12.3. Строить взаимоотношения с кредиторами
- 12.4. Разрабатывать программу PR
- 12.5. Взаимодействовать с советом директоров
- 12.6. Разрабатывать взаимоотношения с обществом
- 12.7. Управлять правовыми и этическими вопросами

Вариант 13

13. Управлять улучшениями и изменениями

- 13.1. Измерять показатели деятельности организации
 - 13.1.1. Создавать систему измерения показателей
 - 13.1.2. Измерять качество продуктов и услуг
 - 13.1.3. Измерять затраты на обеспечение качества
 - 13.1.4. Измерять затраты
 - 13.1.5. Измерять длительность циклов
 - 13.1.6. Измерять производительность (продуктивность)
- 13.2. Осуществлять оценки качества
 - 13.2.1. Осуществлять оценки качества на основе внешних критериев
 - 13.2.2. Осуществлять оценки качества на основе внутренних критериев
- 13.3. Осуществлять сравнительный анализ деятельности
 - 13.3.1. Определять возможности проведения сравнительного анализа
 - 13.3.2. Осуществлять сравнительный анализ бизнес-процессов
 - 13.3.3. Осуществлять сравнительный анализ конкурентных преимуществ
- 13.4. Улучшать процессы и системы
 - 13.4.1. Определять направления улучшений
 - 13.4.2. Внедрять непрерывное улучшение бизнес-процессов
 - 13.4.3. Проводить реорганизацию бизнес-процессов и систем
 - 13.4.4. Управлять улучшениями
- 13.5. Внедрять TQM
 - 13.5.1. Определять направления TQM
 - 13.5.2. Разрабатывать и внедрять системы TQM
 - 13.5.3. Управлять жизненным циклом TQM

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине предусматривает экзамен (5 семестр). Экзамен реализуется в форме устного опроса по вопросам билета. Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-1, ИПК-1.1, ПК-3, ИПК-3.1) приведен в п.5.1.2.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИПТМ

_____ Манцеров С.А.

подпись

Ф. И. О.

«_____» _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.9 Технология системного моделирования

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 27.03.03 Системный анализ и управление

Направленность: Управление в организационно-технических системах

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022, 2023

Курс 3

Семестр 5

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «_____» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика», протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой «Теоретическая и прикладная механика» _____ А.Ю. Панов

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «Теоретическая и прикладная механика» _____ А.Ю. Панов

«_____» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «_____» _____ 20__ г.