

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

System design * Проектирование систем

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:

Computer Engineering: Applied AI and Robotics

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем.

ПК-1 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и (или) заявки на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности.

ПК-2 Способен разрабатывать аппаратно-программные комплексы на основе технологий искусственного интеллекта для управления подвижными объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 5.2 Выбирает и использует методы проектирования, необходимые для решения поставленных задач.

ИПК 1.1 Разрабатывает варианты структурных схем исследуемых устройств и систем, осуществляет выбор оптимальной структурной схемы.

ИПК 2.3 Разрабатывает техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить навыки разработки технической документации с учетом требований нормативных документов для выполнения проекта на автоматизированные системы.

- Научиться применять понятийный аппарат унифицированного языка моделирования UML для решения практических задач проектирования программного и информационного обеспечения систем.

- Научиться применять типовые шаблоны (паттерны) проектирования при планировании архитектуры программного и информационного обеспечения системы.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестры освоения и формы промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет

Третий семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Теория систем управления.

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часов, из которых:

- лекции: 6 ч. во 2 семестре

- практические занятия: 40 ч. (20 ч. во 2 семестре и 20 ч. в 3 семестре).

- в том числе практическая подготовка: 40 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основные понятия, этапы проектирования, требования нормативной документации.

Системный подход при проектировании. Стадии проектирования. Нормативная документация, регламентирующая оформление проектных решений (ГОСТ 34.201-2020, ГОСТ Р 59793–2021, ГОСТ Р 59795–2021, ГОСТ 21.208-2013, ГОСТ 21.110-2013 и т.п.). Виды обеспечений и состав документации для автоматизированных систем (техническое обеспечение, информационное обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение, общесистемные решения).

Тема 2. Техническое обеспечение.

Основные схемные решения технического обеспечения (схема структурная комплекса технических средств, функциональная схема автоматизации, схемы электрические принципиальные, схемы соединений и подключений). Требования к оформлению спецификации.

Тема 3. Программное обеспечение.

Состав программных документов. Основные парадигмы разработки программного обеспечения (процедурное, структурное, аспектно-ориентированное, объектно-ориентированное, функциональное, логическое и т.п.). Выбор языка программирования. Объектно-ориентированное программирование, основные принципы.

Тема 4. Информационное обеспечение. Основные понятия информационного обеспечения (внемашинная и внутримашинная базы данных, потоки данных, архитектура системы), способы оформления информационного обеспечения, разработка схем информационного обеспечения на основе унифицированного языка моделирования (Unified Modeling Language), обзор основных паттернов проектирования при разработке информационного и программного обеспечений, интерфейс пользователя, методы ситуационного восприятия, требования к эргономике.

Тема 5. Математическое обеспечение. Виды документов. Способы оформления алгоритмов.

Тема 6. Организационное обеспечение. Виды пользователей, аутентификация и идентификация пользователей. Основные требования при разработке руководств пользователей.

8.1 Перечень практических работ

1. Оформление чертежа. Разработка структурной схемы комплекса технических средств
2. Разработка схем соединения/подключения, схем электрических принципиальных
3. Разработка общих видов, монтажных схем
4. Разработка спецификации изделий и материалов
5. Разработка UML-диаграммы (от англ. Unified Modeling Language - унифицированный язык моделирования) информационного потоков системы
6. Разработка алгоритма
7. Применение проектных паттернов при разработке системы

8. Разработка интерфейса пользователя. Применение методов ситуационного восприятия.

9. Описание программного обеспечения

10. Разработка руководства пользователя

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, выполнения частей проекта в рамках практических занятий и домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Для оценивания используется балльно-рейтинговая система со следующим распределением баллов:

Таблица – Распределение баллов по мероприятиям оценки студентов

Вид контроля (мероприятия для оценки)	Максимальный балл
2 семестр, форма контроля - зачет	
Практическое занятие 1. Оформление чертежа. Разработка структурной схемы комплекса технических средств	10
Практическое занятие 2. Разработка схем соединения/подключения, схем электрических принципиальных	10
Практическое занятие 3. Разработка общих видов, монтажных схем	15
Контрольная работа	20
Практическое занятие 4. Разработка спецификации изделий и материалов	10
Практическое занятие 5. Разработка UML-диаграммы (от англ. Unified Modeling Language - унифицированный язык моделирования) информационного потоков системы	15
Итоговый контроль (зачет)	20
3 семестр, форма контроля - экзамен	
Практическое занятие 6. Разработка алгоритма	10
Практическое занятие 7. Применение проектных паттернов при разработке системы	10
Практическое занятие 8. Разработка интерфейса пользователя. Применение методов ситуационного восприятия.	10
Контрольная работа	20
Практическое занятие 9. Описание программного обеспечения	10
Практическое занятие 10. Разработка руководства пользователя	10
Итоговый контроль (экзамен)	30

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Какие выделяют основные стадии проектирования систем? Охарактеризуйте каждую из стадий, цели выделения стадий проектирования.
2. Назовите основные виды обеспечений автоматизированных систем. Назовите примеры документов проекта, описывающих каждый из видов обеспечения системы.
3. В чем отличия парадигмы объектно-ориентированного программирования от других парадигм? Назовите основные принципы объектно-ориентированного программирования.

Примеры задач:

1. Задача 1.

Дано: описание функционала информационной системы.

Требуется: разработать схему информационных потоков с использованием унифицированного языка моделирования UML.

2. Задача 2.

Дано: описание функционала автоматизированной системы.

Требуется: разработать схему структурную комплекса технических средств системы.

К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие контрольную работу, а также все задания в рамках практических занятий и домашних заданий.

Обучаемый получает зачет, если в течение семестра 2 набрал не менее 55 баллов по результатам мероприятий (см. таблицу в разделе 9).

Экзамен в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой один вопрос, проверяющий ИПК 2.3. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит 1 вопрос, проверяющий ИПК-1.1 и оформленная в виде практической задачи.

Третья часть содержит 1 вопрос, проверяющий ИОПК-5.2 и оформленная в виде практической задачи.

Ответы на вопросы второй и третьей части предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. В чем заключаются принципы ситуационного восприятия при разработке интерфейса пользователя автоматизированной системы?

2. Понятие эргономики при проектировании систем. Основные принципы эргономики.

3. Назовите основные документы математического обеспечения автоматизированных систем. Опишите их назначение и особенности оформления. Назовите основные способы представления алгоритмов.

4. Назовите основные документы организационного обеспечения автоматизированных систем. Опишите их назначение и особенности оформления.

Примеры задач:

1. Дано: описание функционала автоматизированной системы.

Требуется: на основании методов ситуационного восприятия и принципов эргономики предложить вариант интерфейса пользователя системы.

2. Дано: описание функционала информационной системы и перечень паттернов проектирования.

Требуется: обосновать применение одного или нескольких паттернов при проектировании информационного и программного обеспечения системы.

К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие контрольную работу, а также все задания в рамках практических занятий и домашних заданий третьего семестра.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка «отлично» ставится при условии, если обучаемый набрал в течение семестра не менее 90 баллов.

Итоговая оценка «хорошо» ставится при условии, если обучаемый набрал в течение семестра от 70 до 89 баллов.

Итоговая оценка «удовлетворительно» ставится при условии, если обучаемый набрал в течение семестра от 55 до 69 баллов.

Итоговая оценка «неудовлетворительно» ставится при условии, если обучаемый набрал в течение семестра менее 55 баллов.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения «iDO»

– <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=34453>

– <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=19763>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Галиаскаров Э. Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебное пособие для вузов / Э. Г. Галиаскаров, А. С. Воробьев.. - Москва : Юрайт, 2023. - 125 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/520341>

2. Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка : Учебное пособие / Тульский государственный университет. - 3. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 928 с.. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=417416>.

3. Гарри Персиваль, Боб Грегори. Паттерны разработки на Python: TDD, DDD и событийно-ориентированная архитектура, 336 с., - 2022

б) дополнительная литература:

1. Гамма Э. Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Д.. - Москва : ДМК Пресс, 2007. - 368 с.. URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1220. URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/1220.jpg>

в) ресурсы сети Интернет:

1. Курс видеолекций от Highload. Проектирование систем
https://www.youtube.com/playlist?list=PL4_hYwCyhAvZuoK6Y0FaCh-25jEYtBvDo

2. Курс видеолекций. Шаблоны разработки

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLmqFxxwykatStbd9hdzVOS1hZa9dc56k4>

3. Общероссийская Сеть КонсультантПлюс. Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– Microsoft Visio;

– графическая система для 2D-проектирования Компас;

– публично доступные облачные технологии (Яндекс диск).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки	ТГУ	–
http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system		

– Электронная библиотека (репозиторий)	ТГУ	–
http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index		

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Компьютерный класс для проведения практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декан факультета инновационных технологий.