МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет вычислительных систем (ФВС)**
Кафедра: **Кафедра экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Практические занятия	14	14	часов
Лабораторные занятия	14	14	часов
Самостоятельная работа	52	52	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70451

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Освоение теоретических и практических основ разработки и проектирования программных средств и систем, проведения процесса тестирования и документирования.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение этапов процесса проектирования программного обеспечения.
2. Изучение основ и средств создания программного обеспечения.
3. Изучение основ тестирования программных компонент и комплексов.
4. Рассмотрение классификации и структурной организации документов, создаваемых в процессе разработки программных средств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.02.11.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способность применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПК-1.1. Знает методы математического анализа и моделирования	Освоены основные направления математического анализа и моделирования для решения практических задач разработки
	ПК-1.2. Умеет определять необходимые методы математического анализа и моделирования для решения практических задач	Умеет подбирать класс методов математического анализа и моделирования для решения поставленных задач
	ПК-1.3. Владеет методами математического анализа и моделирования при решении практических задач	Владеет навыками применения методов математического анализа и моделирования

Согласована на портале № 70451

ПК-2. Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем для решения поставленной задачи	ПК-2.1. Знает способы реализации информационных систем	Свободно оперирует знаниями по способам и особенностям реализации информационных систем и технологий
	ПК-2.2. Анализирует способы реализации информационных систем	Развито умение по проведению сравнительного анализа способов реализации информационных систем и технологий
	ПК-2.3. Выбирает необходимые способы реализации информационных систем для решения поставленной задачи	Владеет навыками выбора и применения способов реализации информационных систем
ПК-10. Способен выполнять работы по управлению информационными ресурсами	ПК-10.1. Знает классификацию информационных ресурсов	Свободно оперирует знаниями по распределению и управлению информационными ресурсами
	ПК-10.2. Умеет выделять ключевые работы по управлению информационными ресурсами	Умеет применять методики управления информационными ресурсами
	ПК-10.3. Владеет навыками оптимального выбора методов управления информационными ресурсами	Владеет методиками управления информационными ресурсами

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	14	14
Лабораторные занятия	14	14
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	52	52
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	11	11
Подготовка к тестированию	21	21
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	12
Написание отчета по лабораторной работе	8	8
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

Согласована на портале № 70451

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Организация процесса проектирования программного обеспечения	4	2	-	8	14	ПК-1, ПК-10, ПК-2
2 Методы проектирования программного обеспечения. Парадигмы программирования	6	3	4	11	24	ПК-1, ПК-10, ПК-2
3 Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологические средства разработки программного обеспечения	9	3	2	11	25	ПК-1, ПК-10, ПК-2
4 Методы отладки и тестирования программ	4	4	4	11	23	ПК-10, ПК-2
5 Документирование и оценка качества программных продуктов	5	2	4	11	22	ПК-1, ПК-10, ПК-2
Итого за семестр	28	14	14	52	108	
Итого	28	14	14	52	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 70451

1 Организация процесса проектирования программного обеспечения	Введение в технологию программирования, программную инженерию. Понятие программного средства. Технология программирования и основные этапы ее развития. Проблемы разработки сложных программных систем. Жизненный цикл программного средства. Архитектура ПО. Системный анализ при создании ПС. Системный подход при разработке ПС. Модели разработки: каскадная, с промежуточным контролем, спиральная и т.д.; CASE и RAD-технологии. Тестирование и оценка качества. Управление проектом, планирование и распределение ресурсов, контроль исполнения сроков.	4	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Итого	4	
2 Методы проектирования программного обеспечения. Парадигмы программирования	Методы проектирования программного обеспечения. CASE-технологии. UML-диаграммы.	2	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Проектирование интерфейса с пользователем. Структуры диалога; поддержка пользователя; многооконные интерфейсы; примеры реализации интерфейсов с пользователем с использованием графических пакетов.	2	ПК-2, ПК-10
	Парадигмы программирования. Языки программирования и методы трансляции. Оформление кода и рефакторинг	2	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Итого	6	

Согласована на портале № 70451

3 Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологические средства разработки программного обеспечения	Библиотеки стандартных компонентов, библиотеки объектов. «Заглушки». «Маленькие хитрости» в программировании. Статические, полустатические и динамические типы данных. Простые и составные типы данных, операция квалификации.	4	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Обзор и классификация средств поддержки коллективной разработки ПО. Инструментальная среда разработки. Средства поддержки проекта. Отладчики.	3	ПК-2, ПК-10
	Программные средства планирования и управления процессом разработки. Сетевые графики и диаграммы рабочего процесса. Сценарии выполнения работ. Применение систем управления документами.	2	ПК-2, ПК-10
	Итого	9	
4 Методы отладки и тестирования программ	Категории программных ошибок. Типы тестов. Тестирование на этапе планирования. Тестирование на этапе проектирования. Тестирование "белого ящика" на стадии кодирования. Регрессионное тестирование. Тестирование "черного ящика". Разработка тестов	4	ПК-2, ПК-10
	Итого	4	
5 Документирование и оценка качества программных продуктов	Документация, создаваемая в процессе разработки программных средств. ЕСПД. Пользовательская документация программных средств. яокументация по сопровождению программных средств. Стандарт ISO 126. Модель качества. Характеристики и субхарактеристики качества программного средства. Метрики качества программного средства. Оценивание характеристик качества программных средств.	5	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Итого	5	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

1 Организация процесса проектирования программного обеспечения	Изучение методик проектирования. Организация процесса проектирования программного обеспечения	2	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Итого	2	
2 Методы проектирования программного обеспечения. Парадигмы программирования	Постановка задачи и спецификация программы. Парадигмы программирования	3	ПК-2, ПК-10
	Итого	3	
3 Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологические средства разработки программного обеспечения	Разработка проекта. Управление проектной деятельностью. Программные средства планирования и управления процессом разработки	3	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Итого	3	
4 Методы отладки и тестирования программ	Тестирование программного продукта. Методы отладки и тестирования программ	4	ПК-2, ПК-10
	Итого	4	
5 Документирование и оценка качества программных продуктов	Методика составления технического задания. Документация, создаваемая в процессе разработки программных средств	2	ПК-2, ПК-10
	Итого	2	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Методы проектирования программного обеспечения. Парадигмы программирования	Проектирование программных средств и систем на основе источников данных. Моделирование баз данных	2	ПК-1, ПК-2, ПК-10
	Проектирование пользовательского интерфейса. Создание пользовательского интерфейса. Создание меню	2	ПК-2, ПК-10
	Итого	4	

Согласована на портале № 70451

3 Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологические средства разработки программного обеспечения	Среда разработки. Классы. Системы контроля версий. Технологические средства разработки	2	ПК-2, ПК-10
	Итого	2	
4 Методы отладки и тестирования программ	Модульное и системное тестирование	4	ПК-2, ПК-10
	Итого	4	
5 Документирование и оценка качества программных продуктов	Единая система программной документации	4	ПК-2, ПК-10
	Итого	4	
Итого за семестр		14	
Итого		14	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Организация процесса проектирования программного обеспечения	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	3	ПК-1, ПК-2, ПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	5	ПК-2, ПК-10	Тестирование
	Итого	8		
2 Методы проектирования программного обеспечения. Парадигмы программирования	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-1, ПК-2, ПК-10	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-1, ПК-2, ПК-10	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1, ПК-2, ПК-10	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2, ПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	11		

Согласована на портале № 70451

3 Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологические средства разработки программного обеспечения	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-1, ПК-2, ПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2, ПК-10	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-2, ПК-10	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2, ПК-10	Отчет по лабораторной работе
	Итого	11		
4 Методы отладки и тестирования программ	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-2, ПК-10	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2, ПК-10	Отчет по лабораторной работе
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2, ПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2, ПК-10	Тестирование
	Итого	11		
5 Документирование и оценка качества программных продуктов	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	3	ПК-2, ПК-10	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	2	ПК-2, ПК-10	Отчет по лабораторной работе
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	2	ПК-2, ПК-10	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2, ПК-10	Тестирование
	Итого	11		
Итого за семестр		52		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		88		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Согласована на портале № 70451

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	+	Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен
ПК-2	+	+	+	+	Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен
ПК-10	+	+	+	+	Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Лабораторная работа	7	13	20	40
Тестирование	6	7	7	20
Отчет по лабораторной работе	1	2	2	5
Отчет по практическому занятию (семинару)	1	2	2	5
Экзамен				30
Итого максимум за период	15	24	31	100
Нарастающим итогом	15	39	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 70451

5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Технология программирования: Учебное пособие / Н. В. Зариковская - 2018. 130 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8244.

2. Резова, Н. Л. Технология программирования : учебное пособие / Н. Л. Резова, Г. Ш. Шкаберина. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147448. — Режим доступа: для авториз. пользователей. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147448.

7.2. Дополнительная литература

1. Новые технологии в программировании: Учебное пособие / Д. В. Гарайс, А. Е. Горяинов, А. А. Калентьев - 2014. 176 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5796.

2. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 280 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/414718. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/414718.

3. Гниденко, И. Г. Технологии и методы программирования : учебное пособие для прикладного бакалавриата / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 235 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02816-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/413762. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/413762.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория и технологии программирования: Методические указания к лабораторным работам / С. А. Панов - 2015. 28 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5014.

2. Технология разработки программных средств: Методические указания по проведению практических и самостоятельных работ / Д. П. Вагнер - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7845.

3. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# 2013 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / А. А. Казанский. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 191 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00592-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/414194. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/414194.

4. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. П. Зараменских. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 431 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9200-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/413822. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/413822.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц

Согласована на портале № 70451

с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Аудитория для лабораторных и практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 424 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 64-bit Java for Windows Recommended Version 8 Update 161;
- Google Chrome;
- Microsoft Access 2013 Microsoft;
- Microsoft Office 95;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2012;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- MySQL (MySQL 5.5);
- MySQL Workbench (MySQL Workbench 5.2);
- NetBeans IDE;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Согласована на портале № 70451

Аудитория для лабораторных и практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 424 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проектор;
- Проекционный экран;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 64-bit Java for Windows Recommended Version 8 Update 161;
- Google Chrome;
- Microsoft Access 2013 Microsoft;
- Microsoft Office 95;
- Microsoft Visio 2013;
- Microsoft Visual Studio 2012;
- Microsoft Windows 7 Pro;
- MySQL (MySQL 5.5);
- MySQL Workbench (MySQL Workbench 5.2);
- NetBeans IDE;
- OpenOffice;

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Перечень программного обеспечения:

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

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например,

Согласована на портале № 70451

текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Организация процесса проектирования программного обеспечения	ПК-1, ПК-10, ПК-2	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Методы проектирования программного обеспечения. Парадигмы программирования	ПК-1, ПК-10, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Технология создания программного кода. Технологии коллективной разработки программного обеспечения. Технологические средства разработки программного обеспечения	ПК-1, ПК-10, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 70451

4 Методы отладки и тестирования программ	ПК-10, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Документирование и оценка качества программных продуктов	ПК-1, ПК-10, ПК-2	Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 70451

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что означает «Описать процесс»:
   1) определить последовательность состояний заданной информационной среды;
   2) расписать данный процесс по пунктам и составляющим;
   3) показать последовательность состояний заданной информационной среды.
2. Дейкстра выделил три интеллектуальные возможности человека, используемые при разработке программных средств. Какие?
   1) способность к перебору, способность к математической индукции, способность к интеллектуальному развитию;
   2) способность к перебору, способность к абстракции, способность к математической индукции;
   3) способность к абстракции, способность к математической логике, способность к предугадыванию событий.
3. Понятие «Функциональность»:
   1) количество функций в данном программном средстве;
   2) способность программного средства выполнять набор функций, удовлетворяющих

Согласована на портале № 70451

любые потребности пользователя;
3) способность программного средства выполнять набор функций, удовлетворяющих заданным или подразумеваемым потребностям пользователей.

4. Методы борьбы со сложностью систем:
1) обеспечения независимости компонент системы, использование в системах иерархических структур;
2) обеспечения независимости компонент системы.;
3)использование в системах иерархических структур.
5. Процесс перевода (этапы):
1) составьте план, поймите задачу, выполните план, проанализируйте полученное решение;
2) поймите задачу, составьте план, выполните план, проанализируйте полученное решение;
3) составьте план, выполните план, проанализируйте полученное решение, поймите задачу.
6. Структуру внешнего описания программного средства можно выразить формулой:
1) внешнее описание ПС = определение требований - спецификация качества ПС + функциональная спецификация ПС. 2) внешнее описание ПС = определение требований - спецификация качества ПС - функциональная спецификация ПС. 3)внешнее описание ПС =определение требований + спецификация качества ПС + функциональная спецификация ПС.
7. Три способа разработки определения требований к программному средству:
1) управляемая пользователем разработка, контролируемая пользователем разработка, независимая от пользователя разработка;
2) управляемая пользователем разработка, неуправляемая пользователем разработка, независимая от пользователя разработка;
3) контролируемая пользователем разработка, неконтролируемая пользователем разработка, управляемая пользователем разработка.
8. Понятие «Расширяемость»:
1) свойство, характеризующее способность ПС к использованию большего объема памяти для хранения данных или расширению функциональных возможностей отдельных компонент;
2) свойство, характеризующее способность ПС к использованию маленького объема памяти для хранения данных или расширению функциональных возможностей отдельных компонент;
3) свойство, характеризующее способность ПС к использованию маленького объема памяти для хранения данных.
9. Методы контроля внешнего описания программного средства:
1) статический просмотр, смежный контроль;
2) статический просмотр, смежный контроль, пользовательский контроль, ручная имитация;
3) пользовательский контроль, ручная имитация.
10. Основные задачи разработки архитектуры ПС:
1) выделение программных подсистем и отображение на них внешних функций ПС, определение способов взаимодействия между выделенными программными подсистемами;
2) выделение программных подсистем и отображение на них внешних функций ПС;
3) определение способов взаимодействия между выделенными программными подсистемами.
11. Основные классы архитектур программных средств:
1) цельная программа, комплекс автономно выполняемых программ, слоистая программная система, коллектив параллельно выполняемых программ;
2) цельная программа, комплекс автономно выполняемых программ;
3) слоистая программная система, коллектив параллельно выполняемых программ.
12. Понятие «Программный модуль»:
1) конкретный фрагмент описания процесса, оформляемый как самостоятельный программный продукт, непригодный для использования в описаниях процесса;

Согласована на портале № 70451

2) конкретный фрагмент описания процесса, оформляемый как самостоятельный программный продукт, пригодный для использования в описаниях процесса;
3) любой фрагмент описания процесса, оформляемый как самостоятельный программный продукт, пригодный для использования в описаниях процесса.

13. Понятие «Прочность модуля»:
    1) мера его внутренних связей;
    2) мера его внешних связей;
    3) мера его внешних и внутренних связей.
14. Понятие «Сцепление модуля»:
    1) мера его зависимости по данным отдельно взятых модулей, а также своего модуля;
    2) мера его зависимости по данным своего модуля;
    3) мера его зависимости по данным от других модулей.
15. Для контроля структуры программы можно использовать три метода:
    1) статический контроль, смежный контроль, сквозной контроль;
    2) смежный контроль, статический контроль, параллельный контроль;
    3) сквозной контроль, статический контроль, фоновый контроль.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Требования к ПО. Зачем нужно утверждать. Спецификация. Функциональные и нефункциональные требования. Назовите примеры нефункциональных требований.
2. Модели процесса разработки ПО. Каскадная и итерационная модель. Когда какую применять? Примеры других моделей. К какой модели относятся гибкие методологии? Какая модель используется по ГОСТ 19 и 34?
3. Этапы жизненного цикла ПО. Кто и что на этих этапах делает? Назовите специалистов и инструменты.
4. Dev-ops и CI/CD. Из каких этапов состоит? Какие инструменты задействованы? Кто занимается сопровождением CI/CD?
5. UML. Назначение структурных и поведенческих диаграмм (из изученных, какие диаграммы к какому типу относятся). Прецедент и его роль в формализации требования, его описание, основной и альтернативные потоки событий. Актеры (действующие лица). Диаграмма прецедентов (актеры, прецеденты). Диаграмма классов (стереотип, класс). Диаграмма последовательности. Диаграммы компонентов и развертывания (что такое компонента, какие бывают компоненты, что такое узлы). На основании какой диаграммы можно генерировать код и DDL-сценарий?
6. Проектирование интерфейса. Когда и кто проводит? Элементы управления. Типы их назначения (примеры для каждой группы). Контейнеры, задача группировки и компоновки. Свойства элементов управления, в том числе имя или идентификатор. Пользовательские сценарии. Макетирование и прототипирование. UI/UX-дизайн, разница между UI и UX. Примеры инструментов для прототипирования, зачем они нужны.
7. Функции IDE. Оформление кода и рефакторинг. Отладка и инструменты отладки.
8. Система управления пакетами: назначение, в какой инструмент включается. Библиотека. API. SDK. Framework. Отличие этих компонентов друг от друга?
9. Система контроля версий. Назначение. Локальный и центральный репозиторий. Операции (commit, clone, push, pull, checkout). Ветка и типы веток. Слияние веток и конфликты. Pull / merge-request и его связь с ветками и Code Review. Feature branch workflow.
10. Паттерны (шаблоны) проектирования. Типы (группы) паттернов и их назначение. Назначение (задачи) паттернов: стратегия, декоратор, строитель, итератор, наблюдатель, одиночка.
11. Типы тестирования по хронологии выполнения. Типы тестирования по другим признакам. Позитивные и негативные тесты. Тестирование белого, черного и серого ящиков.
12. Документы в тестировании. Тест-план. Тест-кейс. Чек-лист. Их состав и назначение.
13. Модульное, интеграционное и системное тестирование. Что на каком этапе тестируют? Автотесты. Структура модульного теста и системного UI-теста.
14. Виды дефектов по приоритету и серьезности. Для чего нужны эти типы? Тестовое покрытие. Что оценивает? Как его посчитать?

Согласована на портале № 70451

15. Задачи (task). Источники задач: баги, прецеденты, пользовательские истории, проблемы. Связь прецедентов и пользовательских историй с тест-кейсами. Учет времени в проекте. Процесс решения задачи от аналитики до развертывания (какие элементы системы контроля версий и системы управления проектами задействованы).
16. Задачи. Параметры описания задачи: вехи, трекеры, описание (Markdown), связь с репозиторием и др. Dashboard и Backlog.
17. Методология гибкой разработки Agile. Ее ценности. Роли, совещания, процесс разработки, состав команды, артефакты двух методологий Agile: Scrum и Kanban. Доска задач - какие колонки могут быть?
18. Примеры баг-трекинговых систем или систем управления проектами. Их связь с системами контроля версий. Формы представления (отображения) задач в них. Какие языки разметки можно использовать для описания задачи в них?
19. Слабое сопряжение и сильная связность. LowCoupling & HighCohesion. Для чего нужно их соблюдать? MVC и MVVM архитектуры.
20. Связанные операции с оформлением кода: рефакторинг и code review. Case в оформлении кода. Для чего? Какие есть? Соглашения (конвенции) языка и дополнительные конвенции. Кто задает? Когда? Назовите 5 примеров рекомендаций оформления кода для дополнительных конвенций.
21. ГОСТы 19 и 34. Когда какой применять? Виды обеспечений в АС. Процесс внедрения АС. ЕСПД. Стадии разработки: ТЗ, эскизный и технический проект, рабочий проект (в контексте ГОСТ 19). Что на каждом этапе происходит?
22. ЕСПД. Программные и эксплуатационные документы: какие есть, что они описывают, для чего они? Какие из них обязательны? Какие относятся к эксплуатационным документам?
23. Декларативные и императивные парадигмы языков. Назовите примеры языков для каждой парадигмы. Назовите примеры направлений разработки и применяемых наиболее часто в них языков.
24. Трансляция. Типы кодов (исходный, машинный, промежуточный). Компиляция, "предкомпиляция", интерпретация. Компилятор, интерпретатор, промежуточный код (байт-код), среда выполнения (виртуальная машина). Что зависит, а что не зависит от ОС и архитектуры процессора? Какой код быстрее? Где есть метаинформация (возможна рефлексия)?
25. Способы реализации трансляции: AOT-компиляция, JIT-компиляция, компиляция во время установки, интерпретация.
26. Скорость выполнения приложения при компиляции и интерпретации. Особенности работы с памятью и потоками при интерпретации. Как можно обеспечить разбиение программы на компоненты, написанные на разных языках? Когда это может понадобиться?
27. Нативная и кроссплатформенная разработка. В чем разница? Какие преимущества и ограничения? Как можно обеспечить кроссплатформ?
28. Подписывание, оптимизация и обфускация приложения. Для чего это нужно? Как примерно проводится? Асимметричное шифрование. Открытый и закрытый ключ.
29. Основные направления разработки. Приведите преимущества и сложности, связанные с разработкой в рамках данного направления.
30. Сокеты. Сокеты Беркли. Функции библиотеки сокетов, какие из них относятся к клиентскому сокету, а какие к серверному. Порядок их вызова при взаимодействии клиента и сервера. Что такое call-block? Какие протоколы и уровень модели OSI рассматриваются в сокетах.
31. Последовательность операций по созданию репозитория и проекта github. Выдача, получение, выполнение и приемка задачи в рамках Feature branch workflow (опишите максимально подробно на примере Github).
32. Регулярные выражения. Манипуляции с текстом, которые можно проводить с помощью регулярных выражение (операции). Базовый синтаксис регулярных выражений.
33. Сериализация. Для чего нужна? Библиотеки сериализации. Как они связаны с рекфлексией? Особенности текстовых и бинарных файлов. Формат XML и JSON.

9.1.3. Темы практических занятий

Согласована на портале № 70451

1. Изучение методик проектирования. Организация процесса проектирования программного обеспечения
2. Постановка задачи и спецификация программы. Парадигмы программирования
3. Разработка проекта. Управление проектной деятельностью. Программные средства планирования и управления процессом разработки
4. Тестирование программного продукта. Методы отладки и тестирования программ
5. Методика составления технического задания. Документация, создаваемая в процессе разработки программных средств

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Проектирование программных средств и систем на основе источников данных. Моделирование баз данных
2. Проектирование пользовательского интерфейса. Создание пользовательского интерфейса. Создание меню
3. Среда разработки. Классы. Системы контроля версий. Технологические средства разработки
4. Модульное и системное тестирование
5. Единая система программной документации

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Согласована на портале № 70451

С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 70451

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС
протокол № 7 от «17» 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭМИС	И.Г. Боровской	Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c
Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС	И.Г. Боровской	Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ЭМИС	И.Г. Афанасьева	Согласовано, 14d2ad0b-0b75-401e-9d97-39fca5825785
Доцент, каф. ЭМИС	Е.А. Шельмина	Согласовано, 54cb71d7-43bf-4e94-938e-094b7e6d003d

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ЭМИС	Я.В. Костелей	Разработано, 4f2b63a5-bce0-4bad-9d1d-26caa40d7a9e
Старший преподаватель, каф. ЭМИС	А.А. Матолыгин	Разработано, ecd28d2c-146d-4e77-88b1-075a2d3c420c

Согласована на портале № 70451