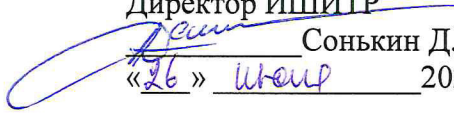


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.
«26» июня 2020 г.

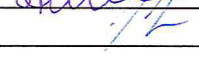
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Проектирование информационных систем			
Направление подготовки/ специальность	09.04.03 Прикладная информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Информационные технологии в электроэнергетике		
Специализация	Информационные технологии в электроэнергетике		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) ра- бота, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	48	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		44	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттеста-
ции

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой –
руководитель ОИТ на правах
кафедры
Руководитель ООП
Преподаватели

	Шерстнёв В.С.
	Прохоров А.В.
	Мирошников Е.А.
	Ковин Р.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных	И.ОПК(У)-5.1	Разрабатывает и модернизирует прикладное программное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК(У) - 5.131	Знает: основные задачи и структуры информационных и автоматизированных систем
				ОПК(У) - 5.132	Знает: современное прикладное программное обеспечение информационных и автоматизированных систем
				ОПК(У) - 5.1У1	Умеет: выявлять взаимные связи между компонентами информационных систем
				ОПК(У) - 5.1У2	Умеет: разрабатывать и модернизировать прикладное программное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
				ОПК(У) - 5.1В1	Владеет: методиками проектирования баз данных, как элемента информационной системы
				ОПК(У) - 5.1В2	Владеет: методами определения требований к разрабатываемому прикладному программному обеспечению
ОПК(У)-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	И.ОПК(У)-8.1	Принимает и обосновывает технические решения при разработке программных средств и проектов	ОПК(У) - 8.131	Знает: архитектуры информационных систем предприятий и организаций
				ОПК(У) - 8.1У1	Умеет: обосновывать архитектуру информационных систем
				ОПК(У) - 8.1У2	Умеет: выбирать методологию и технологию проектирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					информационных систем
				ОПК(У) - 8.1В1	Владеет: методологиями разработки прикладного программного обеспечения
		И.ОПК(У)-8.2	Принимает и обосновывает решения по управлению разработкой программных средств и проектов	ОПК(У) - 8.231	Знает: методологии и инструментальные средства управления разработкой программных средств и проектов
				ОПК(У) - 8.232	Знает: методы оценки качества, управления надежностью и безопасностью информационных систем
				ОПК(У) - 8.2У1	Умеет: управлять проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивать эффективность и качество проекта
ПК(У)-1	Способен анализировать бизнес-процессы в электроэнергетике, создавать и применять информационные модели для их автоматизации	И.ПК(У)-1.1	Разрабатывает и анализирует информационные модели бизнес-процессов в области электроэнергетики	ПК(У)-1.131	Знает: нотации моделирования бизнес-процессов
				ПК(У)-1.1У1	Умеет: анализировать информационные потребности пользователей информационных систем и разрабатывать модели предметной области на основе структурного и объектно-ориентированного подходов
ПК(У)-2	Способен самостоятельно осваивать и применять информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	И.ПК(У)-2.2	Проектирует и разрабатывает программное обеспечение информационных систем для автоматизации бизнес-процессов в электроэнергетике	ПК(У)-2.231	Знает: архитектуру и технологии функционирования информационных систем
				ПК(У)-2.232	Знает: методологии разработки информационных систем
				ПК(У)-2.233	Знает: инструментальные средства реализации информационных систем на основе современных

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					технологий разработки программного обеспечения и применения СУБД
				ПК(У)-2.2У1	Умеет: определять тип информационной системы, выбирать инструментальные средства и технологию её функционирования
				ПК(У)-2.2У2	Умеет: разрабатывать архитектуру программного обеспечения информационных систем
				ПК(У)-2.2У3	Умеет: выполнять проект концептуальной модели базы данных информационной системы
				ПК(У)-2.2У4	Умеет: разрабатывать интерфейс пользователя, экранные формы и отчеты для обеспечения решения задач информационной системы
				ПК(У)-2.2У5	Умеет: выполнять отладку программного обеспечения информационной системы

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Разрабатывать техническое задание на создание программного обеспечения информационных систем	И.ОПК(У)-5.1
РД2	Применять методологии проектирования и обосновывать архитектуру программного обеспечения информационных систем	И.ОПК(У)-8.1
РД3	Определять роли участников и обеспечивать достижение цели проекта по разработке программного обеспечения информационных систем	И.ОПК(У)-8.2

РД4	Анализировать потребности пользователей информационной системы и разрабатывать модели прецедентов	И. ПК(У)-1.1
РД5	Разрабатывать программное обеспечение информационных систем	И. ПК(У)-2.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины
Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Введение в промышленный подход к разработке ПО	РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 2. Управление проектами по разработке ПО	РД2, РД3, РД 4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 3. Фаза определения системы	РД1, РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 4. Фаза реализации системы	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 5. Передача системы	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	4
Раздел (модуль) 6. Специфика разработки информационных систем	РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 7. Общие понятия в области проектирования ИС	РД2, РД3	Лекции	2
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 8. Серверные решения	РД2, РД3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6
Раздел (модуль) 9. Клиентские решения	РД2, РД 3	Лекции	1
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в промышленный подход к разработке ПО

Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалиста.

Темы лекций:

1. Основные положения: виды обеспечения вычислительной системы; понятия программы, программного комплекса, программной системы, программного обеспечения и программного продукта; определение и задачи программной инженерии.
2. Особенности промышленного ПО и кризис его разработки: понятие промышленного ПО, основные причины сложности разработки ПО.
3. Жизненный цикл программного продукта: понятие жизненного цикла, основные процессы жизненного цикла по стандарту ISO/IEC 15288; модели (парадигмы) жизненного цикла.
4. Методологии разработки ПО. Обзор методологий ЕСПД, MSF, RUP, Agile-методологии. Выбор и адаптация методологии разработки.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 1. Варианты использования. Пользовательские истории

Раздел 2. Управление проектами по разработке ПО

Темы лекций:

1. Основные положения: понятие проекта и управления проектом, цели и содержание проекта.
2. Введение в планирование: «железный треугольник», структура декомпозиции работ (WBS).
3. Управление конфигурацией: понятие конфигурации и управления конфигурацией, задачи управления конфигурацией; системы контроля версий; резервное копирование.
4. Оценка качества процесса разработки: обзор моделей качества; введение в CMMI-Dev.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 2. Диаграммы UML. Диаграмма вариантов использования

Раздел 3. Фаза определения системы

Темы лекций:

1. Инженерия требований: задачи инженерии требований. Стандарт ISO IEC IEEE 29148. Стейкхолдеры.
2. Анализ потребностей, требования, разработка технического задания, управление изменениями.
3. Варианты использования (Use Cases): определение и роль в жизненном цикле.
4. Роль, цель и объекты проектирования.
5. Архитектурное и детальное проектирование. Важность хорошей архитектуры.
6. Проектирование структуры: алгоритмическая и ОО-декомпозиции, нисходящее и восходящее проектирование.
7. Модули. Многослойная архитектура приложений.
8. Критерии качества проектирования модулей и классов: зацепление и связность.

9. Представление проектных решений. UML, ERD, Screen flow.
10. Проектирование интерфейса пользователя: определение, классификации, основные требования и характеристики. Юзабилити, опыт пользователя. Стандарты и соглашения.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 3. Техническое задание

Раздел 4. Фаза реализации системы
--

Темы лекций:

1. Методы повышения информативности программ: стили кодирования, системы именования и комментирования. Принципы оптимизации кода. Безопасное программирование.
2. Менеджмент качества, обеспечения качества, верификация и валидация, тестирование. Цели, объекты и проблемы тестирования. Понятия тестов, тест-кейсов и тестовых планов.
3. Критерии качества тестирования: полнота покрытия поведения, операторов, маршрутов и параметров.
4. Виды тестирования: интеграционное и модульное тестирование; тестирование белого и черного ящика; альфа- и бета-тестирование, приёмочное, регрессионное, дымовое и нагрузочное тестирование и т. д.
5. Некоторые методы тестирования: инспекция кода, метод многократной разработки, методы эквивалентных разбиений и анализа граничных значений.
6. Организация тестирования. Средства автоматизации тестирования.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная № 4. Проектирование системы с использованием UML. Диаграмма компонентов

Лабораторная № 5. Проектирование системы с использованием UML. Диаграмма последовательности

Раздел 5. Передача системы

Темы лекций:

1. Цели и задачи документирования. Стандарты.
2. Программная (системная) документация и пользовательская (эксплуатационная) документация. Принципы работы технического писателя.
3. Степени (этапы) готовности программных продуктов. Опытная и промышленная эксплуатация.
4. Общее и детальное планирования испытаний.
5. Задачи и проблемы внедрения.
6. Организация сопровождения и поддержки.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 6. Эскизный проект. Технический проект

Раздел 6. Специфика разработки информационных систем

Темы лекций:

1. Основные группы понятий: система, модель и моделирование, проект и проектирование, данные, информация, информационная система. Задачи и области

применение ИС. Уточнение понятий «база данных» и «система управления базами данных».

2. Модель ANSI/SPARC. Классификации ИС. Файл-серверная и клиент-серверная архитектуры. Многозвенные архитектуры. Микросервисная архитектура.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 7. Проектирование БД

Раздел 7. Общие понятия в области проектирования ИС
--

Темы лекций:

1. Общий порядок проектирования ИС. Моделирование бизнес-процессов. Выбор СУБД. Валидация требований по документам. CASE-средства, модели и нотации.
2. Строгое определение понятия «модель данных». Обзор моделей данных. Компоненты реляционной модели данных.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 8. Проектирование БД. Логическая модель

Раздел 8. Серверные решения

Темы лекций:

1. Хранимые процедуры. Пользовательские функции. Триггеры. Представления.
2. Понятия высокой доступности и высокой надёжности.
3. Индексы: В-деревья, кластерные и некластерные индексы. Обзор тематики оптимизации баз данных.
4. Резервное копирование и восстановление. Репликация. Зеркалирование. Кластеры.
5. Транзакции. Свойства ACID. Журнал транзакций. Проблема параллельной обработки. Уровни изоляции. Блокировки и версионирование. Тупики. Длинные и короткие транзакции. Распределенные транзакции.

Тема лабораторной работы:

Лабораторная № 9. Проектирование БД. Физическая модель

Раздел 9. Клиентские решения

Темы лекций:

1. Особенности проектирования пользовательского интерфейса информационных систем.
2. ORM. Настольные, веб- и мобильные приложения.
3. Технологии построения отчетов: встроенные инструменты, компоненты, технологии шаблонов; промышленные средства.
4. Особенности создания ИС, работающих с персональными данными.

Темы лабораторных работ:

Лабораторная № 10. Инструменты проектирования интерфейса пользователя

Лабораторная № 11. Проектирование интерфейса пользователя

Лабораторная № 12. Разработка клиент-серверной системы на основе ORM

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля)

предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Остроух, А. В. Проектирование информационных систем : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-3404-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118650> (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рочев, К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем : учебное пособие / К. В. Рочев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-3801-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122181> (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. М. Вейцман. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122172> (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования : справочник / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. — ISBN 5-93700-023-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1220> (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Коберн, Алистер. Современные методы описания функциональных требований к системам : пер. с англ. / А. Коберн. — Москва: Лори, 2002. — 263 с.: ил.. — Глоссарий: с. 258-261. — Библиография: с. 262-263.. — ISBN 5-85582-152-8. . — Текст: непосредственный 12 экз.
4. Гвоздева, Т. В. Проектирование информационных систем. Стандартизация : учебное пособие / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3517-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115515> (дата обращения: 28.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge - <http://www.computer.org/web/swebok>
2. yEdGraph Editor - <https://www.yworks.com/products/yed>
3. Evolus Pencil - <https://pencil.evolus.vn/>
4. StarUML - <https://staruml.io/>

5. Toad DataModeler - <https://www.quest.com/products/toad-data-modeler/>
6. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>
7. Полнотекстовые и реферативные базы данных для студентов и сотрудников ТПУ: <https://www.lib.tpu.ru/html/full-text-db>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. Document Foundation LibreOffice
3. Microsoft SQL Server Management Studio
4. Microsoft Visual Studio 2019 Community

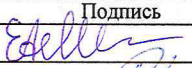
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины (заполняется при наличии)

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 410	Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 221	Компьютер – 20 шт., видеопроектор - 1 шт., звуковая система - 1 шт. Доска аудиторная настенная - 1 шт., тумба подкатная - 3 шт., комплект учебной мебели на 15 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.04.03 Прикладная информатика, специализация «Информационные технологии в электроэнергетике» (приема 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Мирошниченко Е.А
Доцент ОИТ ИШИТР		Ковин Р.В.

Программа одобрена на заседании Отделения электроэнергетики и электротехники Инженерной школы энергетики (протокол от «25» июня 2020 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой –
руководителя ОЭЭ на правах кафедры,
к. т. н., доцент

 А.С. Ивашутенко