МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программная инженерия

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика в экономике и бизнесе

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 564169
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 21.04.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Программная инженерия» являются:

-подготовить обучающихся к проектно-технологической деятельности в области создания компонентов программных комплексов и баз данных, автоматизации технологических процессов с использованием современных инструментальных средств и технологий;

-изучение основных программистских и управленческих принципов конструирования программных средств.

Задачами освоения учебной дисциплины «Программная инженерия» являются:

-знакомство с концепциями, методологиями, стандартами разработки программного обеспечения на всех этапах его жизненного цикла;

-обучение методам командной работы в проектных группах по созданию программного обеспечения.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 - Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-7 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

ПК-6 - Способен принимать участие в обеспечении информационной безопасности автоматизированных систем.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

-функциональные и технологические стандарты разработки программных комплексов;

-принципы организации проектирования и содержание этапов разработки программных комплексов;

-задачи и методы исследования и обеспечения качества и надежности программных компонентов.

Уметь:

-формулировать требования к создаваемым программным комплексам;

-формировать архитектуру программных комплексов для информатизации предприятий, разрабатывать программные приложения;

-использовать международные и отечественные стандарты жизненного цикла программного обеспечения.

Владеть:

-навыками разработки программных комплексов для решения прикладных задач, оценки сложности алгоритмов и программ, использования современных технологий программирования, тестирования и документирования программных комплексов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Понятие программной инженерии. Жизненный цикл программного обеспечения. Рассматриваемые вопросы: -Этапы развития программирования. Основные определения: программа, программное обеспечение, программный комплекс, программный продукт. Сложность как сущность крупных программных комплексов. Кризис программного обеспечения. Понятие программной инженерии. SWEBOK – свод необходимых знаний и рекомендуемых практик в области программной инженерии. -Стандартизация в области ПО. Классификация стандартов по уровням, по разработчикам. Стандарты ЕСПД, ЕСС АСУ, ИТ (СССР, РФ). Процессы жизненного цикла программного обеспечения по стандартам ISO/IEC 12207:1995 и ISO/IEC 12207:2008.
2	Процесс разработки программного обеспечения. Проектирование программного обеспечения Рассматриваемые вопросы: -Классические модели процесса: водопадная модель, V-модель, инкрементная модель, спиральная модель. Фазы процесса разработки программного обеспечения. -Понятие архитектуры ПО. Стадии проектирования по ГОСТ 2.103-68: Техническое задание, Техническое предложение, Эскизный проект, Технический проект, Рабочий проект. Средства автоматизации проектирования.
3	Управление проектами. Управление требованиями. Рассматриваемые вопросы: -PMBOK – Свод знаний по управлению проектами. Процессы инициирования. Процессы планирования. Процессы исполнения. Процессы мониторинга и управления. Процессы завершения. Управление рисками. Методологии P2M, PRINCE2. -Виды требований: функциональные требования, нефункциональные требования. Свойства требований: ясность и недвусмысленность, полнота и непротиворечивость, необходимый уровень детализации, прослеживаемость, тестируемость и проверяемость, модифицируемость. Формализация требований. Цикл работы с требованиями: анализ, формирование, аттестация, управление.
4	Конфигурационное управление. Верификация и аттестация ПО. Рассматриваемые вопросы: -Понятие конфигурационного управления. Управление версиями. Управление сборками. Средства версионного контроля. Единицы конфигурационного управления. -Инспектирование ПО. Метод «чистой комнаты». Тестирование и отладка ПО. Принципы, методы и этапы тестирования. Тестирование черного ящика. Тестирование белого ящика. Инструменты тестирования. Критерии тестирования.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	Управление документацией ПО. Методологии разработки ПО. Рассматриваемые вопросы: -Методы и приемы документирования. Стандарты ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294-93 – ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910- 2002 – Процесс создания документации пользователя программного средства. Структура проектной документации. Структура технической документации. Структура пользовательской документации. Автоматизированные средства документирования. -MSF: основные принципы. Модель команды. Ролевые кластеры. Масштабирование команды MSF. Модель процесса. Управление компромиссами. RUP: структура, потоки, артефакты и роли, лучшие практики. Гибкие (agile) методы разработки ПО: общее описание. Extreme Programming (XP): общее описание, основные принципы организации процесса. Scrum: общее описание, роли, практики.
6	Качество разработки ПО. Эволюция программного обеспечения. Рассматриваемые вопросы: -Дерево характеристик качества по стандарту ISO/IEC 9126:1991. Показатели надежности программных средств. Оценка уровня дефектов программных изделий. Концепция «Шесть сигма». Стандарты серий ISO 9000 и ISO 10000. Уровни зрелости процессов по CMMI. -Наследуемые системы. Динамика развития программ. Сопровождение ПО. Эволюция системной архитектуры.
7	Оценка затрат на разработку и внедрение программных продуктов. Модели лицензирования программного обеспечения. Рассматриваемые вопросы: -Оценка экономической эффективности разработки ПП. Качественные и количественные характеристики программного обеспечения. Исследование затрат на разработку ПП. Технико-экономическое обоснование. Конструктивные модели стоимости Барри Боэма COCOMO и COCOMO II. Лицензионное соглашение (EULA). Лицензии проприетарного ПО. Критерии свободы Р.Столлмена. Лицензии открытого ПО. Характеристика отечественных и зарубежных ведущих фирм-производителей ПО.
8	Сертификация программного обеспечения. Управление и организация ИТуслуг. Рассматриваемые вопросы: -Обоснование необходимости сертификации ПО. Этапы сертификации. Системы сертификации. TickIT: сертификация систем качества для программного обеспечения. Методология управления и организации ИТ-услуг (ITIL/ITSM). Комплекс стандартов и руководств в области управления IT, аудита и IT-безопасности (COBIT). Стандарт управления и обслуживания IT-сервисов (ISO 20000).

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Методологии упарвления проектами. В результате праткического занятия студент изучает: -Методологии P2M, PRINCE2 управления проектами.
2	Тестировнаие программ. На практическом занятии формируется навык: -Практические приемы тестирования программ.
3	Рабочая документация. В результате практического занятия осваиваются: -Рабочая документация на программный продукт.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	Матрица «модель-формализм». В результате практического занятия формируется навык: -Матрица «модель-формализм» методологий разработки ПО.
5	Модель зрелости процессов. На практическом занятии студент знакомится с: -Модель зрелости процессов разработки программного обеспечения SW-CMM.
6	ТЭО разработки ПО. В результате практического занятия студент изучает: -Технико-экономическое обоснование разработки ПО.
7	Лицензионное соглашение на использованеи ПО. В результате практического занятия студент изучает: -Свободы и ограничения лицензионных соглашений на использование ПО.
8	Управление и организация ИТуслуг. На практическом занятии формируется навык: -COBIT Cube-элементы управления ИТ -SWEBOK и профессиональные стандарты АПКИТ в области информационных технологий.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Работа с литературой.
3	Подготовка к практическим работам.
4	Выполнение курсовой работы.
5	Подготовка к экзамену.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.
8	Выполнение курсовой работы.
9	Подготовка к промежуточной аттестации.
10	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Разработка чат-бота для поддержка маркетинговых акций в социальных сетях.

2. Разработка web-сервиса для проведения настольных ролевых игр.

3. Разработка мобильного приложения для доставки отправлений.

4. Разработки системы управления документами об объектах интеллектуальной собственности.

5. Разработка приложения автоматизации бизнес-процессов центра социального обслуживания.

6. Разработка приложения автоматизации бизнес-процессов детского лагеря.

7. Разработка системы управления тестированием.

8. Разработка информационной системы для учета продукции предприятия.

9. Разработка системы для создания учебных курсов по программированию.

10. Разработка приложения для Smart TV по стандарту HBBTV.

11. Разработка приложения хранения и учета документации.

12. Разработка системы сбора и агрегации кулинарных рецептов.

13. Разработка клавиатурного тренажера.

14. Разработка обучающего приложения по математике для начальной школы.

15. Разработка системы агрегации предложений туристических туров.

16. Разработка системы управления киберфизической системой.

17. Разработка компьютерных средств деловых игр для поддержки дисциплин по программной инженерии.

18. Разработка системы интеллектуального поиска моделей для умного производства.

19. Разработка аналитического модуля ИС электронного предприятия.

20. Разработка модуля мониторинга и анализа системы управления бизнес-процессами предприятия.

21. Самоорганизующиеся адаптивные системы» (Игра «Жизнь», «Boids»» «Волки и овцы»).

22. Волновые алгоритмы распространения информации.

23. Алгоритмы избрания лидера.

24. Биоинспиррованнные алгоритмы в IOT.

25. Разработка систем имитационного моделирования.

26. Разработка информационной системы предприятия.

27. Разработка средств визуализации моделей для системы предметно-ориентированного моделирования.

28. Разработка репозитория моделей для системы предметно-ориентированного моделирования.

29. Разработка средств экспорта/импорта моделей для системы предметно-ориентированного моделирования.

30. Разработка цифрового двойника для системы управления интеллектуальным зданием.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 147 с. — ISBN 978-5-534-09172-4. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491629 (дата обращения: 03.10.2022).
2	Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491029 (дата обращения: 03.10.2022).
3	Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491048 (дата обращения: 03.10.2022).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ): https://www.miit.ru/

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): http:/library.miit.ru

Образовательная платформа «Юрайт»: https://urait.ru/

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: http://e.lanbook.com/

Федеральная служба государственной статистики: https://rosstat.gov.ru

Библиотека естественных наук РАН: http://www.benran.ru/

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Доступ к Internet,

офисные пакеты MS Office 2003, 2007,

OpenOffice.org,

математический пакет MathCAD,

СУБД MySQL,

среда разработки Visual Studio Express.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением, и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.
Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Информационные системы
цифровой экономики» О.В. Медникова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической
комиссии М.В. Ишханян