

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
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы программной инженерии

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Вычислительные системы и сети

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: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 25.03.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ в области разработки программного обеспечения (ПО) и документационного обеспечения к нему;
- изучение жизненного цикла ПО, методов оценки и повышения качества и надежности ПО;
- изучение принципов проектирования и разработки ПО, водопадной и спиральной моделей создания ПО.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- Изучение технологий разработки ПО, их особенностей и практического применения при создании и внедрении современных программных и программно-аппаратных комплексов;
- Изучение современных технологий управления проектированием ПО;
- Изучение требований к подготовке и оформлению документационного обеспечения ПО: пользовательской и проектной документации, исходных текстов ПО и пакетов тестов, инсталляционных пакетов и тестовых отчетов;
- Изучение методов оценки качества ПО и управления качеством, показателей качества и их атрибутов;
- Изучение метрик современного ПО, а также особенностей применения метрик при разработке и сравнении программных и программно-аппаратных комплексов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

ОПК-9 - Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;

ПК-1 - Способность разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие .

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

Знать:

- способы управления разработкой алгоритмов и программ, а также их тестированием;
- способы разработки технических спецификаций на программные компоненты и сложные программно-технические комплексы;
- методы и документационное обеспечение для проектирования и практической разработки компонентов программного обеспечения и сложных программных систем в целом.

Уметь:

- разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и сложные программно-технические комплексы в соответствии с действующими ГОСТами;
- разрабатывать компоненты системных программных продуктов в соответствии с полученным техническим заданием и спецификациями;
- управлять проектами по созданию сложных программных систем и разработке их документационного обеспечения.

Владеть:

- основными методами, способами и приемами разработки технических спецификаций на программные компоненты и сложные программно-технические комплексы;
- основными методами, способами и средствами администрирования при разработке алгоритмического и программного обеспечения, организации работ по тестированию и модификации программного обеспечения;
- основными методами оценки и повышения качества программного обеспечения.

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	Семестр №6
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	Программная инженерия. Основные понятия и определения Рассматриваемые вопросы: -Программное обеспечение (ПО): определение и свойства; -Процесс разработки ПО; -Информатика – Системотехника – Бизнес-реинжиниринг; -Организация и управление разработкой алгоритмов и программного обеспечения.
2	Жизненный цикл ПО и его основные этапы Рассматриваемые вопросы: -Процесс создания ПО; -Pull/Push-стратегии; -Фазы и виды деятельности. -Жизненный цикл ПО для разработчика и пользователя; -Водопадная и спиральная модели; -Основные элементы моделей. CASE технологии; -Достоинства и недостатки моделей; -Сбор и анализ исходных данных для проектирования программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов.
3	Рабочий продукт. Дисциплина обязательств. Проект Рассматриваемые вопросы: -Управление проектами; -Рабочий продукт и его отличие от компоненты ПО; -Разделение обязанностей и дисциплина обязательств; -Deadline; -Понятия «проект» и «управление проектом»;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>-Границы проекта и компромиссы;</p> <p>Проектирование программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p>
4	<p>Архитектура ПО. Описание архитектуры с помощью диаграмм</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Множественность точек зрения при разработке ПО; -Точки зрения программистов, инженеров, тестеров, технических писателей, менеджеров, заказчика, пользователей, продавцов-маркетологов и пр; -Структурные и поведенческие диаграммы; -Диаграммы классов, компонентов, структур, развертывания, пакетов; активностей, взаимодействий, коммуникаций; -Организация и управление разработкой алгоритмов и программного обеспечения.
5	<p>Требования к ПО и управление ими</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Функциональные и нефункциональные требования к ПО; -Виды и свойства требований. Проблема формализации; -Типичные ошибки при документировании требований; -Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
6	<p>Конфигурационное управление: управление версиями и сборками</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Пользовательская и проектная документация, исходные тексты ПО и пакеты тестов, инсталляционные пакеты ПО и тестовые отчеты; -Управление версиями файлов; -Управление версиями составных конфигурационных объектов; -Понятие "ветки" проекта; -Управление сборками; -Понятие Baseline; -Организация и управление при подготовке, разработке и оформлении проектной и программной документации.
7	<p>Качество ПО и управление им. Стандартизация и методы управления качеством</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Оценка качества ПО в ГОСТах: ГОСТ 28195 и ИСО/МЭК 9126, ГОСТ 25001-2017, ГОСТ 25051-2017, ГОСТ 25010-2015; -Показатели качества и их атрибуты; -Функциональные возможности, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность; -Бенчмарк и его вариативность; -Разработка технологических решений для оценки надежности и тестирования сложных программных и программно-аппаратных комплексов.
8	<p>Метрики ПО</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Метрики комментированности ПО; -Метрики размера ПО; -Метрики потока управления ПО; -Метрики потока данных ПО; -Метрики интеллектуальности ПО; -Метрики Холстеда, Маккейба, Джилба, Чепина и их применение. -Особенности применения метрик при сопоставлении программно-аппаратных комплексов;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	-Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
9	Тестирование ПО Рассматриваемые вопросы: -Тестирование методами «черного» и «белого» ящика; -Виды тестирования ПО: модульное, интеграционное, системное, регрессионное, нагрузочное, стрессовое, приемочное; -Инструменты и критерии тестирования; -Средства контроля ошибок и их использование; -Организация и управление при тестировании программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов.
10	Надежность ПО и методы ее повышения Рассматриваемые вопросы: -Отказ, скрытые ошибки, спецификация, корректность программы, логические ошибки, ошибки ввода-вывода; -Надежность, безотказность, корректность, восстанавливаемость; -Причины отказов ПО; -Основные способы обеспечения и повышения надежности ПО; -Разработка технологических решений для оценки надежности и тестирования сложных программных и программно-аппаратных комплексов.
11	Документирование ПО Рассматриваемые вопросы: -Виды документации. - Проектная документация; -Программная документация; -Эксплуатационная документация; -Рабочая документация; -ГОСТы ЕСПД на спецификацию, руководство программиста, руководство по техническому обслуживанию, схемам алгоритмов, программ, данных и систем; -Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации.
12	Программная инженерия. Основные области знаний SWEBOOK. ISO/IEC 12207 Рассматриваемые вопросы: -Ядро знаний SWEBOOK; -Основные процессы ЖЦ; -Вспомогательные процессы ЖЦ; -Организационные процессы ЖЦ.
13	Программная инженерия. Области управлений SWEBOOK. ISO/IEC 12207 Рассматриваемые вопросы: -Управление конфигурацией ПО; -Управление инженерией ПО; -Процесс инженерии ПО; -Методы и средства инженерии ПО; -Качество ПО.
14	Сопровождение ПО Рассматриваемые вопросы: -Основные концепции; -Процесс сопровождения (корректировка, адаптация, улучшение, проверка); -Ключевые вопросы сопровождения ПО; -Техники сопровождения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
15	Управление инженерией ПО Рассматриваемые вопросы: -Организационное управление; -Управление процессом и проектом; -Инженерия измерений ПО; -Техники сопровождения.
16	Программная и системная инженерия Рассматриваемые вопросы: -Системная инженерия; -ГОСТ Р 57193-2016. Процессы жизненного цикла систем; -Система и отношения системных элементов; -Система, эксплуатационная среда и обеспечивающие системы; -Процессы жизненного цикла системы.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Архитектура ПО. Описание архитектуры с помощью диаграмм В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки описания архитектуры ПО с помощью диаграмм.
2	Качество ПО и управление им В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в оценке качества ПО.
3	Качество ПО и управление им (продолжение) В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в методах повышения качества ПО.
4	Метрики ПО и их оценка В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в оценке метрик ПО и их содержательного анализа.
5	Метрики ПО и их оценка (продолжение) В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в оценке содержательного анализа метрик ПО.
6	Тестирование ПО. Разработка benchmark-карт В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в разработке benchmark-карт для функционального тестирования ПО.
7	Надежность ПО и методы ее повышения В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в оценке надежности ПО.
8	Надежность ПО и методы ее повышения (продолжение) В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в методах повышения надежности ПО.
9	Проектирование надежного ПО на базе предобученных ИНС В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в проектировании надежного ПО на базе предобученных ИНС.
10	Проектирование надежного ПО на базе предобученных ИНС (продолжение) В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в проектировании надежного ПО на базе предобученных ИНС.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
11	Программная инженерия. Области управлений SWEBOK. ISO/IEC 12207 В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в: - управлении конфигурацией ПО; - управлении инженерией ПО.
12	Программная инженерия. Области управлений SWEBOK. ISO/IEC 12207 В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в: - применении методов и средств инженерии ПО; - оценке качества ПО.
13	Программная инженерия. Сопровождение ПО. ISO/IEC 12207 В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в применении основных концепций сопровождения, при корректировке, адаптации, улучшении, проверке ПО).
14	Управление инженерией ПО В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в организационном управлении, в управлении процессами и проектом, в инженерии измерений ПО.
15	Документирование ПО В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в разработке и оформлении проектной, программной, эксплуатационной и рабочей документации.
16	Программная и системная инженерия В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в разработке и анализе процессов жизненного цикла системы и системы систем.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к лабораторным работам
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Маран М.М. Программная инженерия. Издательство "Лань", 2022- 196с. – ISBN 978-5-8114-9323-4	https://e.lanbook.com/book/189470 (дата обращения:3.03.2025).- Текст электронный.
2	Романов Е.Л. Программная инженерия: учебное пособие. Новосибирский государственный технический университет, 2017.-395с. – ISBN 978-5-7782-3455-0	https://e.lanbook.com/book/118221 (дата обращения:3.03.2025).- Текст электронный.

3	Волк В.К. Практическое введение в программную инженерию. Издательство "Лань", 2022- 100с. – ISBN 978-5-507-44920-0	https://e.lanbook.com/book/249848 (дата обращения:3.03.2025).- Текст электронный.
4	Пантелеев Е.Р. Методы научных исследований в программной инженерии: учебное пособие для вузов. Издательство "Лань", 2021- 136с. – ISBN 978-5-8114-6781-5	https://e.lanbook.com/book/152439 (дата обращения:3.03.2025).- Текст электронный.
5	Антамошкин О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник. Сибирский Федеральный Университет, 2012- 247с. – ISBN 978-5-7638-2511-4	https://e.lanbook.com/book/45709 (дата обращения:3.03.2025).- Текст электронный.

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

- Официальный сайт РУТ (МИИТ) <https://www.mii.ru/>
- Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
- ЭБС ibooks.ru <http://ibooks.ru/>
- ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/book/>

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

Microsoft Windows

Microsoft Office

Интернет-браузер (Yandex и др.)

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (занятий лекционного типа, практических занятий):

- компьютер преподавателя, рабочие станции студентов, мультимедийное оборудование, доска.

Аудитория подключена к сети «Интернет».

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

С.В. Малинский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова