

**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: 16.04.2024

## 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.

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	<p>Программная инженерия. Основные понятия и определения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Программное обеспечение (ПО): определение и свойства;</li> <li>- Процесс разработки ПО;</li> <li>- Информатика – Системотехника – Бизнес-реинжиниринг;</li> <li>- Организация и управление разработкой алгоритмов и программного обеспечения.</li> </ul>
2	<p>Жизненный цикл ПО и его основные этапы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Процесс создания ПО;</li> <li>- Pull/Push-стратегии;</li> <li>- Фазы и виды деятельности.</li> <li>- Жизненный цикл ПО для разработчика и пользователя;</li> <li>- Водопадная и спиральная модели;</li> <li>- Основные элементы моделей. CASE технологии;</li> <li>- Достоинства и недостатки моделей;</li> <li>- Сбор и анализ исходных данных для проектирования программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов.</li> </ul>
3	<p>Рабочий продукт. Дисциплина обязательств. Проект</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Управление проектами;</li> <li>- Рабочий продукт и его отличие от компоненты ПО;</li> <li>- Разделение обязанностей и дисциплина обязательств;</li> <li>- Deadline;</li> <li>- Понятия «проект» и «управление проектом»;</li> <li>- Границы проекта и компромиссы;</li> </ul> <p>Проектирование программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов (систем, устройств, деталей, программ, баз данных и т.п.) в соответствии с техническим заданием с</p>

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

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Тестирование методами «черного» и «белого» ящика;</li> <li>-Виды тестирования ПО: модульное, интеграционное, системное, регрессионное, нагрузочное, стрессовое, приемочное;</li> <li>-Инструменты и критерии тестирования;</li> <li>-Средства контроля ошибок и их использование;</li> <li>-Организация и управление при тестировании программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов.</li> </ul>
10	<p><b>Надежность ПО и методы ее повышения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Отказ, скрытые ошибки, спецификация, корректность программы, логические ошибки, ошибки ввода-вывода;</li> <li>-Надежность, безотказность, корректность, восстанавливаемость;</li> <li>-Причины отказов ПО;</li> <li>-Основные способы обеспечения и повышения надежности ПО;</li> <li>-Разработка технологических решений для оценки надежности и тестирования сложных программных и программно-аппаратных комплексов.</li> </ul>
11	<p><b>Документирование ПО</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Виды документации.</li> <li>- Проектная документация;</li> <li>-Программная документация;</li> <li>-Эксплуатационная документация;</li> <li>-Рабочая документация;</li> <li>-ГОСТы ЕСПД на спецификацию, руководство программиста, руководство по техническому обслуживанию, схемам алгоритмов, программ, данных и систем;</li> <li>-Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации.</li> </ul>
12	<p><b>Программная инженерия. Основные области знаний SWEBOOK. ISO/IEC 12207</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ядро знаний SWEBOOK;</li> <li>- Основные процессы ЖЦ;</li> <li>- Вспомогательные процессы ЖЦ;</li> <li>- Организационные процессы ЖЦ.</li> </ul>
13	<p><b>Программная инженерия. Области управлений SWEBOOK. ISO/IEC 12207</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Управление конфигурацией ПО;</li> <li>- Управление инженерией ПО;</li> <li>- Процесс инженерии ПО;</li> <li>- Методы и средства инженерии ПО;</li> <li>- Качество ПО.</li> </ul>
14	<p><b>Сопровождение ПО</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные концепции;</li> <li>- Процесс сопровождения (корректировка, адаптация, улучшение, проверка);</li> <li>- Ключевые вопросы сопровождения ПО;</li> <li>- Техники сопровождения.</li> </ul>
15	<p><b>Управление инженерией ПО</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организационное управление;</li> <li>- Управление процессом и проектом;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- 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.
11	Программная инженерия. Области управлений SWEBOOK. ISO/IEC 12207 В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в: - управлении конфигурацией ПО; - управлении инженерией ПО.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
12	Программная инженерия. Области управлений SWEBOOK. 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	<a href="https://e.lanbook.com/book/189470">https://e.lanbook.com/book/189470</a> (дата обращения: 16.03.2024).- Текст электронный.
2	Романов Е.Л. Программная инженерия: учебное пособие. Новосибирский государственный технический университет, 2017.-395с. – ISBN 978-5-7782-3455-0	<a href="https://e.lanbook.com/book/118221">https://e.lanbook.com/book/118221</a> (дата обращения: : 16.03.2024).- Текст электронный.
3	Волк В.К. Практическое введение в программную инженерию. Издательство "Лань", 2022- 100с. – ISBN 978-5-507-44920-0	<a href="https://e.lanbook.com/book/249848">https://e.lanbook.com/book/249848</a> (дата обращения: : 16.03.2024- Текст электронный.
4	Пантелеев Е.Р. Методы научных исследований в программной инженерии: учебное пособие для вузов. Издательство "Лань", 2021- 136с. – ISBN 978-	<a href="https://e.lanbook.com/book/152439">https://e.lanbook.com/book/152439</a> (дата обращения: : 16.03.2024).- Текст электронный.



	5-8114-6781-5	
5	Антамошкин О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник. Сибирский Федеральный Университет, 2012- 247с. – ISBN 978-5-7638-2511-4	<a href="https://e.lanbook.com/book/45709">https://e.lanbook.com/book/45709</a> (дата обращения: 16.03.2024).- 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.miiit.ru/>
- Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
- ЭБС [ibooks.ru](http://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

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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