

**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: 21.10.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Методы программной инженерии» является формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ в области разработки программного обеспечения (ПО) и документационного обеспечения к нему, изучения жизненного цикла ПО, оценки и повышения качества и надежности ПО. В рамках учебной дисциплины изучаются принципы проектирования и разработки ПО, особенности жизненного цикла ПО, водопадная и спиральная модели создания ПО, методы управления проектированием ПО, метрики ПО, стандартизация в оценке качества ПО и его документационном обеспечении.

Основными задачами дисциплины 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-

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Производственно-технологическая деятельность

- Разработка технологических решений при создании сложных программных и программно-аппаратных комплексов;

- Разработка технологических решений для оценки надежности и тестирования сложных программных и программно-аппаратных комплексов.

Организационно-управленческая деятельность

- Организация и управление разработкой алгоритмов и программного обеспечения;

- Организация и управление при тестировании программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов;

- Организация и управление при подготовке, разработке и оформлении проектной и программной документации;

- Управление внедрением программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов.

Проектная деятельность

- Сбор и анализ исходных данных для проектирования программного обеспечения и программно-аппаратных комплексов;

- 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;

- Разработка и оформление проектной и рабочей технической документации;

- Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

## 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	Сем. №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	30	30

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 84 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>Тематика лекционных занятий/ краткое содержание</p> <p>Тема 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</p> <p>Тема 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</p> <p>Тема 3. Рабочий продукт. Дисциплина обязательств. Проект. Управление проектами. Рассматриваемые вопросы: Рабочий продукт и его отличие от компоненты ПО. Разделение обязанностей и дисциплина обязательств. Deadline. Понятия «проект» и «управление проектом». Границы проекта и компромиссы. 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> <p>Тема 4. Архитектура ПО. Описание архитектуры с помощью диаграмм. Рассматриваемые вопросы: 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.</p> <p>Тема 5. Требования к ПО и управление ими. Рассматриваемые вопросы: Функциональные и нефункциональные требования к ПО. Виды и свойства требований. Проблема формализации. Типичные ошибки при документировании требований.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Тема 6. Конфигурационное управление: управление версиями и сборками. Рассматриваемые вопросы: 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.</p> <p>Тема 7. Качество ПО и управление им. Стандартизация и методы управления качеством. Рассматриваемые вопросы: 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</p> <p>Тема 8. Метрики ПО. Рассматриваемые вопросы: 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. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p> <p>Тема 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.</p> <p>Тема 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</p> <p>Тема 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.</p>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>1. Архитектура ПО. Описание архитектуры с помощью диаграмм В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в описании архитектуры ПО с помощью диаграмм.</p> <p>2. Качество ПО и управление им. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в оценке качества ПО в соответствии с российскими и международными стандартами.</p> <p>3. Метрики ПО и их оценка. В результате выполнения лабораторной работы студент получает практические навыки в оценке метрик ПО (интеллектуальность, сложность потока управления, сложность потока данных и пр.).</p> <p>4. Тестирование ПО. Разработка benchmark-карт В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в разработке benchmark-карт для функционального сравнения ИВК.</p> <p>5. Надежность ПО и методы ее повышения. В результате выполнения лабораторной работы студент получает навыки в оценке надежности ПО и методах ее повышения.</p>

## 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Подготовка к практическим занятиям
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	Кознов К. Введение в программную инженерию: курс лекций. НОУ «ИНТУИТ», 2022	<a href="https://intuit.ru/studies/courses/497/353/info">https://intuit.ru/studies/courses/497/353/info</a> (дата обращения: 02.10.2022).- Текст электронный
2	Гусев К.В., Воронцов Ю.А., Михайлова Е.К. Национальные и международные стандарты программной и системной инженерии: Методические указания по выполнению курсовых работ. МИРЭА - Российский	<a href="https://e.lanbook.com/book/182490">https://e.lanbook.com/book/182490</a> (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.

	технологический университет, 2021- 22с	
3	Волк В.К. Введение в программную инженерию: Учебное пособие. Курганский государственный университет, 2018.-156с	<a href="https://e.lanbook.com/book/177902">https://e.lanbook.com/book/177902</a> (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
4	Доррер Г. А. Методология программной инженерии: учебное пособие для студентов бакалавриата. Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, 2019.-174с	<a href="https://e.lanbook.com/book/195097">https://e.lanbook.com/book/195097</a> (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
5	Доррер А. Г., Доррер М. Г., Попов А. А. Управление ИТ-проектами: учебное пособие для студентов бакалавриата: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, 2019.-174с	<a href="https://e.lanbook.com/book/147451">https://e.lanbook.com/book/147451</a> (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
6	Маран М.М. Программная инженерия. М.: Издательство "Лань", 2022- 196с	<a href="https://e.lanbook.com/book/18947">https://e.lanbook.com/book/18947</a> (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.
7	Романов Е.Л. Программная инженерия: учеб. пособие: Новосибирский государственный технический университет, 2017.- 395с	<a href="https://e.lanbook.com/book/118221">https://e.lanbook.com/book/118221</a> (дата обращения: 02.10.2022).-Текст электронный.

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

- Форум специалистов по информационным технологиям  
<http://citforum.ru/>

- Интернет-университет информационных технологий  
<http://www.intuit.ru/>

- Тематический форум по информационным технологиям  
<http://habrahabr.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

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам –



библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

- Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций

Проектор для вывода изображения на экран для студентов, акустическая система, место для преподавателя оснащенное компьютером. Аудитория подключена к интернету МИИТ.

- Учебная аудитория для проведения лабораторных работ

- 10 персональных компьютеров

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. Клычева