

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
27.04.04 Управление в технических системах,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Программная инженерия**

Направление подготовки: 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Интеллектуальное управление в  
транспортных системах

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: 2053  
Подписал: заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович  
Дата: 01.06.2022

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

Целью дисциплины является формирование у студентов способности разрабатывать комплексы конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.

В результате изучения данной дисциплины студент должен:

- иметь ясные представления в области различных методологий организации процессов производства программного обеспечения, методы сбора и анализа требований, ресурсного планирования, модели жизненного цикла программного продукта, планирование хода работ над проектом;
- знать методы управления проектами, создавать набор необходимых артефактов в соответствии со стандартами, провести ресурсное планирование, построить календарный план проекта;
- уметь разрабатывать необходимую документацию, сопровождающую все этапы проекта, планировать и осуществлять контроль необходимых контрольных точек проекта, разрабатывать календарный план проекта в соответствии с выбранной моделью жизненного цикла.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-16** - Способен разрабатывать комплект конструкторской документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.

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

### **Знать:**

- Знать методы управления проектами.

### **Уметь:**

- Уметь разрабатывать необходимую документацию, сопровождающую все этапы проекта.
- Уметь планировать и осуществлять контроль необходимых контрольных точек проекта.

### **Владеть:**

- навыками разработки документации по разработке и сопровождению проектов.
- Навыками разработки календарного плана проекта в соответствии с

выбранной моделью жизненного цикла.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	52	52
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	18	18

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 164 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>Тема 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Предпосылки возникновения программной инженерии (далее ПИ).</li> <li>- Место ПИ среди компьютерных наук.</li> <li>- Составляющие ПИ.</li> </ul>
2	<p>Тема 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Функции программной инженерии.</li> <li>- Дисциплины программной инженерии.</li> <li>- Составляющие ПИ как науки.</li> <li>- Определение целевых объектов ПИ.</li> <li>- Программная инженерия как инженерная дисциплина.</li> <li>- Инфраструктура программной инженерии.</li> <li>- Стандарты программной инженерии.</li> <li>- Применение компонентов повторного использования.</li> <li>- Программная инженерия как дисциплина управления.</li> <li>- Стандарт РМВОК.</li> <li>- Экономическая дисциплина программной инженерии</li> </ul>
3	<p>Тема 3.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ядро знаний SWEBOOK.</li> <li>- Основные области знаний SWEBOOK.</li> <li>- Требования к ПО.</li> <li>- Инженерия требований.</li> <li>- Составляющие инженерии требований.</li> <li>- Проектирование программного обеспечения.</li> <li>- Архитектура ПО.</li> <li>- Шаблоны проектирования.</li> <li>- Инструменты проектирования.</li> <li>- Конструирование ПО.</li> <li>- Стандарты при конструировании.</li> <li>- Управление конструированием.</li> <li>- Тестирование ПО.</li> <li>- Основные понятия тестирования.</li> <li>- Методы тестирования.</li> <li>- Типы тестирования.</li> <li>- Управление тестированием.</li> <li>- Сопровождение ПО.</li> <li>- Категории сопровождения.</li> <li>- Методики сопровождения ПО.</li> </ul>
4	<p>Тема 4.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методики сопровождения ПО.</li> <li>- Управление конфигурацией ПО.</li> <li>- Составляющие управления конфигурацией.</li> <li>- Управление процессом конфигурации.</li> <li>- Идентификация конфигурации ПО.</li> <li>- Контроль конфигурации ПО.</li> <li>- Учет статуса и аудит конфигурации.</li> <li>- Управление выпусками и доставкой.</li> <li>- Управление инженерией ПО.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Организационное управление.</li> <li>- Управление программным проектом.</li> <li>- Инженерия измерения ПО.</li> <li>- Процесс программной инженерии.</li> <li>- Определение процессов ЖЦ.</li> <li>- Оценка процессов ЖЦ.</li> <li>- Измерение процессов и продукта.</li> <li>- Методы и инструменты ПИ.</li> </ul>
5	<p>Тема 5.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Стандарт и модели жизненного цикла.</li> <li>- Жизненный цикл.</li> <li>- Структура процессов ЖЦ.</li> <li>- Классификация процессов.</li> <li>- Классификация моделей ЖЦ.</li> <li>- Методы гибкой разработки.</li> </ul>
6	<p>Тема 6.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы гибкой разработки.</li> <li>- Требования к ПО.</li> <li>- Классификация требований.</li> <li>- Функциональные и нефункциональные требования.</li> <li>- Связь между требованиями.</li> <li>- Спецификация требований.</li> <li>- Процесс инженерии требований.</li> <li>- Определение и анализ требований.</li> <li>- Процесс изменения требований.</li> </ul>
7	<p>Тема 7.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Моделирование программных систем.</li> <li>- Моделирование в разработке ПО.</li> <li>- Цели моделирования.</li> <li>- Представления системы.</li> <li>- Язык моделирования UML.</li> <li>- Модели взаимодействия.</li> <li>- Модель процесса.</li> <li>- Диаграммы последовательностей.</li> <li>- Структурные модели.</li> <li>- Модели поведения.</li> </ul>
8	<p>Тема 8.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Архитектура программных систем.</li> <li>- Архитектурные решения.</li> <li>- Требования и архитектура.</li> <li>- Представления архитектуры.</li> <li>- Создание представлений.</li> <li>- Инструменты создания представлений.</li> <li>- Архитектурные шаблоны.</li> <li>- Многослойная архитектура.</li> <li>- Конвейерная архитектура.</li> </ul>
9	<p>Тема 9.</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объектно-ориентированное проектирование.</li> <li>- Шаблоны проектирования.</li> <li>- Концепции ООП.</li> <li>- Процесс ООП.</li> <li>- Шаблоны проектирования.</li> <li>- Архитектурный шаблон: ActiveRecord.</li> <li>- Порождающий шаблон: Singleton.</li> <li>- Порождающий шаблон: Builder.</li> <li>- Структурный шаблон: Bridge.</li> <li>- Структурный шаблон: Decorator.</li> <li>- Поведенческий шаблон: Iterator.</li> <li>- Поведенческий шаблон: Observer.</li> </ul>
10	<p>Тема 10.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Парадигмы программирования.</li> <li>- Место парадигмы в разработке.</li> <li>- Классификация парадигм программирования.</li> <li>- Декларативное программирование.</li> <li>- Императивное программирование.</li> <li>- Функциональное программирование.</li> <li>- Логическое программирование.</li> <li>- Структурное программирование.</li> <li>- Объектно-ориентированное программирование.</li> </ul>
11	<p>Тема 11.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Причины появления компонентов.</li> <li>- Компонентно-ориентированное программирование.</li> <li>- Особенности парадигмы.</li> <li>- Характеристики компонентов.</li> <li>- Отличия компонентов от объектов.</li> <li>- Интерфейсы компонентов.</li> <li>- Компонентная модель.</li> <li>- Аспектно-ориентированное программирование.</li> <li>- Сквозная функциональность.</li> <li>- Сквозная функциональность.</li> <li>- Внедрение аспектов.</li> <li>- Сервис-ориентированная архитектура.</li> <li>- Веб-сервисы.</li> </ul>
12	<p>Тема 12.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Языки программирования.</li> <li>- Метапрограммирование.</li> <li>- Классификация языков программирования.</li> <li>- Различия между синтаксисом и семантикой.</li> <li>- Система типов.</li> <li>- Статическая и динамическая типизация.</li> <li>- Утиная типизация.</li> <li>- Полиморфизм.</li> <li>- Метапрограммирование.</li> <li>- Рефлексия.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- Варианты использования рефлексии. DSL.
13	<p>Тема 13.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тестирование программного обеспечения.</li> <li>- Основные понятия тестирования.</li> <li>- Тестирование ПО.</li> <li>- Виды тестирования.</li> <li>- Место тестирования в разработке ПО.</li> <li>- Процесс тестирования.</li> <li>- Фазы тестирования.</li> <li>- Тестирование при разработке.</li> <li>- Разработка через тестирование.</li> </ul>
14	<p>Тема 14.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Верификация и валидация.</li> <li>- Методы верификации.</li> <li>- Необходимость верификации.</li> <li>- Инспекции.</li> <li>- Преимущества инспекций.</li> <li>- Области проверки кода.</li> <li>- Парное программирование.</li> <li>- Автоматизация инспекций.</li> <li>- Формальные методы.</li> <li>- Логика Хоара.</li> <li>- Применение языков спецификации.</li> <li>- Математический аппарат проверки моделей.</li> </ul>
15	<p>Тема 15.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Эволюция ПО.</li> <li>- Процесс разработки и эволюции.</li> <li>- Режимы внесения изменений.</li> <li>- Эволюция ПО в гибкой методологии.</li> <li>- Динамика эволюции ПО.</li> <li>- Сопровождение ПО.</li> <li>- Проблемы добавления функциональности.</li> <li>- Оценка процесса сопровождения.</li> <li>- Процессы реинженерии.</li> <li>- Рефакторинг.</li> <li>- Признаки «плохого» кода.</li> </ul>
16	<p>Тема 16.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Признаки «плохого» кода.</li> <li>- Составляющие управления конфигурацией.</li> <li>- Идентификация конфигурации ПО.</li> <li>- Управление изменениями.</li> <li>- Запросы на изменение.</li> <li>- Оценка запросов на изменение.</li> <li>- Функциональность систем управления версиями.</li> <li>- Понятия управления версиями.</li> <li>- Организация управления версиями.</li> <li>- Характеристики СУВ.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
17	<p>Тема 17.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Документирование ПО.</li> <li>- Типы документации.</li> <li>- Документация в гибкой методологии.</li> <li>- Структура документации.</li> <li>- Форматы документации.</li> <li>- Документирование процессов разработки.</li> <li>- Объем документации на процесс разработки.</li> <li>- Пользовательская документация.</li> <li>- Виды пользовательской документации.</li> <li>- Системная документация.</li> <li>- Генерация документации.</li> <li>- Грамотное программирование.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	UML. Диаграмма классов
2	UML. Диаграммы объектов.
3	UML. Диаграмма классов
4	UML. Диаграмма вариантов использования.
5	UML. Диаграмма последовательности.
6	UML. Диаграмма сотрудничества.
7	UML. Диаграмма схем состояний.
8	UML. Диаграмма деятельности. UML. Компонентная диаграмма.
9	UML. Диаграмма размещения.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы.
2	Подготовка к лабораторным работам.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.



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. Черткова Е.А. Москва: Издательство Юрайт , 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/491629">https://urait.ru/bcode/491629</a>
2	Программная инженерия. Учебник для вузов. 5-е издание обновленное и дополненное. Стандарт третьего поколения Орлов С.А. Санкт-Петербург: Издательство Питер , 2022	Internet
3	Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. Лаврищева Е. М. Издательство Юрайт , 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/491029">https://urait.ru/bcode/491029</a>
4	Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. Лаврищева Е. М. Москва : Издательство Юрайт , 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/491048">https://urait.ru/bcode/491048</a>
5	Управление программными проектами : учебное пособие для вузов / В. Е. Гвоздев [и др.] ; под редакцией Р. Ф. Маликова. Москва : Издательство Юрайт , 2022	<a href="https://urait.ru/bcode/496651">https://urait.ru/bcode/496651</a>

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/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

<http://htbs-miit.ru:9999/> - Сайт дистанционного обучения Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ);

<http://edu.emiit.ru/> - портал ДОТ ИЭФ МИИТ.

[Intuit.ru](http://Intuit.ru) – интернет университет информационных технологий;

<http://www.knigafund.ru>,

[Mirknig.com](http://Mirknig.com) – электронные книги.

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

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система 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.

1. Персональные компьютеры;

2. Проектор.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 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  
«Управление и защита информации»

Логинова Людмила  
Николаевна

## Лист согласования

Заведующий кафедрой УиЗИ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Баранов

С.В. Володин