

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра *«Информационные и вычислительные системы»*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.В.ДВ.1.1 «МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»*

для направления подготовки / специальности  
*09.04.02 «Информационные системы и технологии»*

по магистерской программе  
*«Информационные системы и технологии на транспорте»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем» (Б1.В.ДВ.1.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 19.09.2017 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 917, с учетом профессионального стандарта (06.022) «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 апреля 2023 г. N 367н.

Целью изучения дисциплины является освоение методологии объектно-ориентированного анализа и проектирования сложных информационных систем, унифицированного языка моделирования UML, основных функций и компонент CASE-средств, CASE-средства визуального моделирования сложных информационных систем (на примере Rational Rose и StarUML)..

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение обучающимися современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач;
- обретение обучающимися умения обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач;
- обретение обучающимися навыков разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>	
<i>УК-2.1.1. Знает этапы жизненного цикла проекта, методы разработки и управления проектами.</i>	<i>Обучающийся знает: - основные этапы жизненного цикла проектов (планирование, разработка, тестирование, внедрение, поддержка); - основные методы разработки и управления проектами, такие как Agile, Waterfall, Scrum, Kanban и другие.</i>
<i>УК-2.2.1. Умеет оценивать эффективность проекта на всех его фазах, стадиях и</i>	<i>Обучающийся умеет: - оценивать эффективность проекта на разных фазах, стадиях и этапах его жизненного цикла; - выполнять оценку затрат, сроков, качества, рисков и</i>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<p><i>этапах жизненного цикла</i></p> <p><b>УК-2.3.1.</b> <i>Владеет методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки эффективности проекта на всех его стадиях</i></p>	<p><i>других показателей, которые могут повлиять на успешность проекта.</i></p> <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками разработки целей и задач проекта</li> <li>- методиками выбора стратегии достижения целей, анализа рисков и угроз, определения необходимых ресурсов и сроков выполнения проекта.</li> </ul>
<p><b>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b></p>	
<p><b>УК-3.1.1.</b> <i>Знает методики формирования команд и методы эффективного руководства коллективом</i></p> <p><b>УК-3.2.1.</b> <i>Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели, формулировать задачи членам команды</i></p> <p><b>УК-3.3.1.</b> <i>Владеет методами организации и управления коллективом</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики формирования команд и методы эффективного руководства коллективом.</li> </ul> <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать командную стратегию, которая позволит достичь поставленной цели.</li> </ul> <p><i>Обучающийся имеет навыки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управления персоналом, такие как делегирование полномочий, контроль исполнения задач, мотивация сотрудников, разрешение конфликтов и т.д.</li> </ul>
<p><b>ПК-1 Планирование и организация работ подчиненных системных аналитиков на всем жизненном цикле системы</b></p>	
<p><b>ПК-1.1.1</b> <i>Знает технологию построения автоматизированных систем</i></p> <p><b>ПК-1.1.2</b> <i>Знает технологию производства программного обеспечения</i></p> <p><b>ПК-1.2.1</b> <i>Умеет пользоваться инструментами календарно-ресурсного планирования</i></p> <p><b>ПК-1.3.1</b> <i>Имеет навыки выбора методов разработки</i></p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы создания и настройки автоматизированных систем для решения различных задач в области информационных технологий.</li> </ul> <p><i>Обучающийся знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять анализ требований, проектирование, разработку, тестирование и сопровождение программного продукта.</li> </ul> <p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования специализированных программ и приложений для планирования и контроля выполнения проектов.</li> </ul> <p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа ситуации и выбора наиболее подходящих методов в зависимости от конкретных</li> </ul>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>требований и проектных решений</i>	<i>условий и требований проекта.</i>
<i>ПК-2 Разработка методик выполнения работ подчиненными аналитиками на всем жизненном цикле Системы</i>	
<i>ПК-2.1.1 Знает методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения</i>	<i>Обучающийся знает: - типы моделей, какие цели и задачи они решают, как их создавать и использовать; - методы описывания устройства и функционирования ИТ-систем, их частей, обеспечения и окружения.</i>
<i>ПК-2.1.4 Знает методы проектирования программного обеспечения</i>	<i>Обучающийся знает: - методы проектирования ПО, такие как водопадная модель, спиральная модель и итеративная модель; - методы выбора оптимального метода проектирования в зависимости от целей и условий проекта.</i>
<i>ПК-2.1.5 Знает методы проектирования ИТ-систем</i>	<i>Обучающийся знает: - методы объектно-ориентированного проектирования (ООВ), структурного анализа и проектирования (SADT), ARIS.</i>
<i>ПК-2.2.3 Умеет обосновывать выбранные и разработанные методы и шаблоны</i>	<i>Обучающийся умеет: - выполнять анализ преимуществ и недостатков методов проектирования, а также обоснование выбора конкретного метода или шаблона для конкретного проекта.</i>
<i>ПК-2.3.3 Имеет навыки описания методики выполнения аналитических работ для конкретного проекта или процесса</i>	<i>Обучающийся владеет: - методиками выполнения аналитических работ для анализа данных; - методами для обработки информации и интерпретации результатов.</i>
<i>ПК-2.3.4 Имеет навыки разработки соглашений о моделировании</i>	<i>Обучающийся владеет: - навыками разработки соглашений о моделировании для описания объектов и процессов в информационных системах.</i>

### **3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>
---------------------------	--------------------

Контактная работа (по видам учебных занятий)	180
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	128
Контроль	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	180/5

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), зачет с оценкой (З\*), курсовой проект (КП), курсовая работа (КР).

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1.	<b>Методология объектного анализа и проектирования</b>	<b>Лекция 1.</b> <i>Предмет и задачи дисциплины</i>	<b>УК-2.1.1</b> <b>ПК-1.1.1</b>
		<b>Практическое занятие 1.</b> <i>Построение модели анализа предметной области при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-2.2.1</b> <b>ПК-1.1.2</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Особенности и виды современных ИС. Структура ИС. Основные стадии жизненного цикла. Автоматизация проектирования сложных ИС. Представления системы при проектировании с использованием CASE-средств. Структурная и объектная декомпозиция системы. Объектная модель, её основные свойства: абстракция и декомпозиция, модульность, иерархия. Особенности объектно-ориентированного анализа и проектирования</i>	<b>УК-2.3.1</b> <b>ПК-1.2.1</b>
2	<b>Методология унифицированного процесса</b>	<b>Лекция 2.</b> <i>Унифицированный процесс – RUP</i>	<b>УК-3.1.1</b> <b>ПК-1.3.1</b>
		<b>Лабораторная работа 1.</b> <i>Построение диаграммы вариантов использования</i>	<b>УК-3.2.1</b> <b>ПК-2.1.1</b>
		<b>Практическое занятие 1.</b> <i>Построение модели анализа предметной области при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-3.3.1</b> <b>ПК-2.1.4</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Представления системы в RUP: вид с точки зрения функций (Use case</i>	<b>УК-2.1.1</b> <b>ПК-2.1.5</b>

		<i>View), проектирования (Design View), процессов (Process View), реализации (Implementation View), развёртывания (Deployment View). Модели структуры и поведения ИС. Связь моделей. Представления системы и порядок проектирования в Rational Rose 2001. Унифицированный язык визуального моделирования – UML. Конструктивные блоки UML.</i>	
3	Функциональное моделирование	<b>Лекция 3.</b> <i>Определение диаграммы вариантов использования (Use case diagram)</i>	<b>УК-2.2.1</b> <b>ПК-2.2.3</b>
		<b>Лабораторная работа 2.</b> <i>Построение диаграммы классов</i>	<b>УК-2.3.1</b> <b>ПК-2.3.3</b>
		<b>Практическое занятие 2.</b> <i>Построение модели анализа предметной области при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-3.1.1</b> <b>ПК-2.3.4</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Элементы диаграммы: подсистемы, функции, внешние объекты, отношения. Понятие стереотипа. Стереотипы отношений. Идентификация и запись актёров и use case. Описание диаграммы: предусловия use case, основной поток событий, альтернативные потоки событий, постусловия use case. Use case диаграммы с точки зрения пользователя и с точки зрения проектировщика. Функциональное моделирование с использованием StarUML.</i>	<b>УК-3.2.1</b> <b>ПК-1.1.1</b>
4	Проектирование классов	<b>Лекция 4.</b> <i>Идентификация программных классов</i>	<b>УК-3.3.1</b> <b>ПК-1.1.2</b>
		<b>Лабораторная работа 3.</b> <i>Построение диаграммы последовательности</i>	<b>УК-2.1.1</b> <b>ПК-1.2.1</b>
		<b>Практическое занятие 2.</b> <i>Построение модели анализа предметной области при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-2.2.1</b> <b>ПК-1.3.1</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Видимость класса (Visibility). Стереотип класса: границы (boundary), управление (control), сущности (entity). Параметризованный класс (parameterized class), класс-наполнитель (instantiated class), утилита (utility), метакласс</i>	<b>УК-2.3.1</b> <b>ПК-2.1.1</b>

		<i>(metaclass), абстрактный класс (abstract class). Распределение классов по пакетам. Создание диаграмм классов проектирования (Class diagram). Идентификация и спецификация: атрибутов, ассоциаций и операций. Предусловия и постусловия для операций. Параметризация операций. Построение диаграммы классов с использованием StarUML.</i>	
5	Моделирование предметной области	<b>Лекция 5.</b> <i>Моделирование организационной структуры</i>	<b>УК-3.1.1</b> <b>ПК-2.1.4</b>
		<b>Лабораторная работа 4.</b> <i>Построение диаграммы последовательности</i>	<b>УК-3.2.1</b> <b>ПК-2.1.5</b>
		<b>Практическое занятие 2.</b> <i>Построение модели анализа предметной области при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-3.3.1</b> <b>ПК-2.2.3</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Моделирование производственных процессов, подлежащих автоматизации, при помощи диаграмм: деятельности, вариантов использования, последовательности, классов, состояний, компонентов и размещения. Элементы диаграммы: состояние, деятельность, решительный блок, переход, синхронизатор, разделительная линия и др. Использование бизнес-модели для проектирования ИС.</i>	<b>УК-2.1.1</b> <b>ПК-2.3.3</b>
6	Моделирование операций	<b>Лекция 6.</b> <i>Диаграммы взаимодействия (Interaction diagram)</i>	<b>УК-2.2.1</b> <b>ПК-2.3.4</b>
		<b>Лабораторная работа 5.</b> <i>Построение диаграммы деятельности</i>	<b>УК-2.3.1</b> <b>ПК-1.1.1</b>
		<b>Практическое занятие 3.</b> <i>Моделирование операций при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-3.1.1</b> <b>ПК-1.1.2</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Использование диаграмм взаимодействия. Диаграмма последовательности (Sequence diagram). Подход к разработке диаграммы последовательности. Объекты и сообщения. Соотнесение объектов с классами, сообщений с операциями. Диаграмма кооперации (Collaboration Diagram). Построение</i>	<b>УК-3.2.1</b> <b>ПК-1.2.1</b>

		<i>диаграмм взаимодействия с использованием StarUML.</i>	
7	Конструирование информационной системы	<b>Лекция 7.</b> <i>Компоненты. Основные виды компонентов. Стереотипы компонентов. Диаграмма компонентов (Component diagram)</i>	<b>УК-3.3.1</b> <b>ПК-1.3.1</b>
		<b>Лабораторная работа 6.</b> <i>Построение диаграммы автомата</i>	<b>УК-2.1.1</b> <b>ПК-2.1.1</b>
		<b>Практическое занятие 4.</b> <i>Проектирование простейшей информационной системы при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-2.2.1</b> <b>ПК-2.1.4</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Правила построения диаграммы компонентов. Узлы. Соединения. Диаграмма развёртывания (Deployment diagram). Использование диаграмм развёртывания. Встроенные системы. Клиент-серверные системы. Распределённые системы. Построение диаграмм компонент и развёртывания с использованием StarUML.</i>	<b>УК-2.3.1</b> <b>ПК-2.1.5</b>
8	Системное проектирование сложных систем	<b>Лекция 7.</b> <i>Цель и задачи системного проектирования. Проектирование как часть жизненного цикла</i>	<b>УК-3.1.1</b> <b>ПК-2.2.3</b>
		<b>Лабораторная работа 7.</b> <i>Построение диаграммы компонентов Построение диаграммы развёртывания</i>	<b>УК-3.2.1</b> <b>ПК-2.3.3</b>
		<b>Практическое занятие 4.</b> <i>Проектирование простейшей информационной системы при помощи UML с использованием CASE-средства StarUML</i>	<b>УК-3.3.1</b> <b>ПК-2.3.4</b>
		<b>Самостоятельная работа.</b> <i>Рассмотреть вопросы: Процесс проектирования. Концептуальное проектирование: исследование, анализ, рационализация. Логическое проектирование: анализ, рационализации. Физическое проектирование: исследование, анализ, рационализация, реализация. Типичные проекты ИС. Понятие реинжиниринга. Формы реинжиниринга ИС: прямой, редокументирование, рефакторинг, реструктуризация, переориентация, обратный инжиниринг, сопровождение программных продуктов, трансляция исходного кода. Содержание реинжиниринга и</i>	<b>УК-2.1.1</b> <b>ПК-1.1.1</b>



		<i>его место в жизненном цикле.</i>	
--	--	-------------------------------------	--

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Методология объектного анализа и проектирования	2	2	2	16	22
2	Методология унифицированного процесса	2	2	2	16	22
3	Функциональное моделирование	2	2	2	16	22
4	Проектирование классов	2	2	2	16	22
5	Моделирование предметной области	2	2	2	16	22
6	Моделирование операций	2	2	2	16	22
7	Конструирование информационной системы	2	2	2	16	22
8	Системное проектирование сложных систем	2	2	2	16	22
	<b>Итого</b>	16	16	16	128	176
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						180/5

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## 8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- операционная система Windows, MS Office;
- CASE-средства проектирования StarUML, Rational Rose, MS Visio Professional и др;
- Свободная программная система для математических вычислений GNU Octave.

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- электронная информационно-образовательная среда ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>;
- подключение к сети в общежитиях, обеспечивающее доступ к поисковым системам интернета Яндекс, Гугл и др.....

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. CASE-средства проектирования StarUML, Rational Rose, MS Visio Professional и др.
2. пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений MATLAB;
3. 8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:
4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
5. Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
6. Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим

доступа: для авториз. пользователей;

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

8. Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

9. Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

10. 8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

11. электронная информационно-образовательная среда ПГУПС <https://sdo.pgups.ru/>;

12. подключение к сети в общежитиях, обеспечивающее доступ к поисковым системам интернета Яндекс, Гугл и др.

13. 8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

14. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя. [Электронный ресурс] / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 496 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1246>

15. Модели и методы исследования информационных систем: монография / А.Д. Хомоненко, А.Г. Басыров, В.П. Бубнов [и др.] ; под редакцией А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 204 с.

16. Парамонов И.Ю., Смагин В.А., Косых Н.Е., Хомоненко А.Д. Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных: монография / Под ред. Смагина В.А. и Хомоненко А.Д. Санкт-Петербург: Издательство «Лань». 2020. 236 с.

17. Чекмарев, Ю.В. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2009. — 184 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1146>.

18. StarUML. Руководство пользователя [Электронный ресурс] — 207 с. Режим доступа: [http://staruml.sourceforge.net/docs/user-guide\(ru\)/user-guide.pdf](http://staruml.sourceforge.net/docs/user-guide(ru)/user-guide.pdf)

19. Забродин А.В. Бубнов В.П. Основы проектирования информационных систем с использованием UML – СПб: ПГУПС, 2018 – 30с..

20. Модели информационных систем: учеб. пособие / В.П. Бубнов и др.; под ред. А.Д. Хомоненко. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. – 188 с.

21. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс] / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1220>.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

1. Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

2. Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

3. Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный;
5. Информационно правовой портал Гарант [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.garant.ru/> - Режим доступа: свободный;
6. Консультант плюс. Правовой сервер [Электронный ресурс]. -URL: <http://www.consultant.ru/> - Режим доступа: свободный;
7. Российская газета - официальное издание для документов Правительства РФ [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rg.ru> – Режим доступа: свободный;
8. Электронная библиотека экономической и деловой литературы [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.aup.ru/library/> - Режим доступа: свободный.
9. Справочная система StandartGOST.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа [www.standartgost.ru](http://www.standartgost.ru)
10. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Президентом РФ от 5 декабря 2016 г. № 646).

Разработчик рабочей программы, *доцент*

\_\_\_\_\_

А.В. Забродин