

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:09:49

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Системная и программная инженерия

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*- , ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович; асс., Козлов Максим Евгеньевич*

Рабочая программа

**Системная и программная инженерия**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра АСУ**

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	изучение современных методов системной инженерии
1.2	освоение международных стандартов жизненного цикла систем и комплексов программ
1.3	формирование знаний и практических навыков в области анализа жизненного цикла систем и требований к системам
1.4	изучение методологий разработки компонентов программных комплексов и баз данных, автоматизации производственных процессов с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Комбинаторика и теория графов	
2.1.4	Технологии программирования	
2.1.5	Физика	
2.1.6	Компьютерная и инженерная графика	
2.1.7	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.8	Основы дискретной математики	
2.1.9	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.10	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Автоматизация технологических процессов	
2.2.2	Архитектурирование	
2.2.3	Введение в IoT системы	
2.2.4	Веб-аналитика	
2.2.5	Математические модели социально-экономических систем	
2.2.6	Моделирование систем	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Научно-исследовательская работа	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Научно-исследовательская работа	
2.2.12	Основы разработки цифровых платформ управления	
2.2.13	Системы управления ресурсами предприятий	
2.2.14	Современные инструментальные средства анализа данных	
2.2.15	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.16	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.17	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.18	Инструментальные средства обработки изображений	
2.2.19	Нейросетевые технологии в прикладных задачах управления	
2.2.20	Обработка текстовой информации	
2.2.21	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.22	Программирование встраиваемых систем	
2.2.23	Технологии цифрового дублирования	
2.2.24	Управление проектами	
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-4:** Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

<b>Знать:</b>
ПК-4-31 основы методологии разработки программного обеспечения. Методы анализа требований. Жизненный цикл ПО
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 Процедурные методы проектирования ПО. Принципы объектно-ориентированного представления программных систем
<b>ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 Применять архитектурные паттерны проектирования ПО
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 Применять основные строительные элементы объектно-ориентированного ПО
<b>ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 Навыками проектирования архитектуры ПО с помощью языка визуального моделирования UML
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В1 Навыками разработки программного обеспечения с использованием паттернов проектирования ПО

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение в системную и программную инженерию</b>							
1.1	Место системной инженерии в процессе разработки и эксплуатации программных продуктов /Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1 Л1.21			
1.2	Связь системной инженерии с программной инженерией и управлением проектами /Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.8 Л1.10			
1.3	Стандарты системной инженерии /Лек/	5	1	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.16 Л1.19			
	<b>Раздел 2. Жизненный цикл программного обеспечения</b>							
2.1	Описание жизненного цикла. Типовые варианты жизненного цикла разных систем. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.13 Л1.22		КМ1	
2.2	Методы управления жизненным циклом, стандарт SPEM 2. /Лаб/	5	2	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.22			Р1
2.3	Гибкие методологии разработки. Построение "Горбатой" диаграммы /Лаб/	5	2	ПК-4-У1 ПК-4-В1	Л1.9			Р1

2.4	Описание системы с согласованными моделями жизненного цикла, концепции, требований, архитектуры /Ср/	5	20	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.7 Л1.11 Л1.14		КМ1	
	<b>Раздел 3. Инженерия требований. Виды требований</b>							
3.1	Стандарты инженерии требований. Виды наборов требований /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.10 Л1.15		КМ1	
3.2	Разработка и использование требований в жизненном цикле системы, V-диаграммы /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.18			Р2
3.3	Определение требований заинтересованных сторон и анализа требований, ISO 15288 /Лаб/	5	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.3			Р2
3.4	Виды требований: требования заинтересованных сторон, требования к системе, требования логической архитектуры, требования физической архитектуры, нефункциональные требования. Трассировка взаимосвязанных требований. Задачи стандарта IEEE P1220. /Ср/	5	12	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.3			
	<b>Раздел 4. Методологии проектирования программных продуктов</b>							
4.1	Каскадные и итеративные технологии. Критичность и масштабность программных проектов. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.15		КМ1	
4.2	Технология экстремального программирования. SCRUM технология. /Лаб/	5	4	ОПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.15			Р3
4.3	Языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование /Лаб/	5	4	ОПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.18			Р3
4.4	Организация коллективной работы над проектом при использовании технологий быстрой разработки. /Лаб/	5	2	ОПК-1-У1 ПК-4-У1	Л1.17			Р3
4.5	Метод обеспечения модульности проекта и проектных работ /Ср/	5	12	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.15		КМ1	
	<b>Раздел 5. Объектно-ориентированное моделирование на основе UML</b>							
5.1	Введение в UML. Основные диаграммы унифицированного языка моделирование. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.4		КМ1	

5.2	Диаграмма вариантов использования. Кооперативные диаграммы. Диаграмма классов. Диаграмма компонентов. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.4			
5.3	Использование Draw.io - Diagrams.net как инструмент работы с UML-диаграммами /Лаб/	5	8	ОПК-1-В1 ПК-4-В1	Л1.4 Л1.12			Р4
5.4	Моделирование бизнес-процессов IT-инфраструктуры предприятия на основе UML /Ср/	5	29	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.2 Л1.4 Л1.12		КМ1	
<b>Раздел 6. Внедрение и сопровождение программных продуктов.</b>								
6.1	Основные этапы внедрения программного продукта /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.1		КМ1	
6.2	Документирование программного обеспечения. Техническая поддержка пользователей на этапе сопровождения. /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.20			
6.3	Основы Azure. Обработка данных. Реализация безопасности управления ресурсами в Azure. /Лаб/	5	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-4-У1	Л1.5 Л1.6			Р5
6.4	Разработка программного обеспечения в Azure. /Лаб/	5	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ПК-4-У1	Л1.5 Л1.6			Р5
6.5	Разработка программного обеспечения. Процесс устранения ошибок на этапе внедрения. /Ср/	5	20	ОПК-1-31 ПК-4-31	Л1.6			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-4-31;ОПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и задачи технологий разработки ПО. Особенности современных крупных проектов разработки ПО.</li> <li>2. Понятие программная инженерия. Основные, вспомогательные и организационные процессы программной инженерии.</li> <li>3. Структурный подход к проектированию ПО. Сущность структурного подхода.</li> <li>4. Объектно-ориентированная разработка программ. Объектно-ориентированные языки программирования. Объектно-ориентированные методологии разработки программных систем.</li> <li>5. Каскадная модель жизненного цикла ПС: содержание этапов, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>6. Эволюционная модель жизненного цикла ПС: последовательность действий, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>7. Спиральная модель разработки ПО: содержание этапов создания ПС, область применения, достоинства и недостатки.</li> <li>8. Инкрементальная модель разработки ПО. Развитие инкрементального подхода. XP-процессы.</li> <li>9. Понятие программного проекта. Управление программным проектом. План и содержание его разделов. Составление сетевого</li> </ol>

			<p>графика работ.</p> <p>11. Состав и структура коллектива разработчиков программного продукт, их функции. Составление расписания (PERT-диаграммы)</p> <p>12. Управление документацией разработки программного продукта.</p> <p>13. Рациональный Унифицированный Процесс. Динамические аспекты процессов: структура ЖЦ, стадии, итерации и контрольные точки.</p> <p>14. Рациональный Унифицированный Процесс. Статическое содержание процесса: виды деятельности (технологические операции), рабочие продукты, исполнители и дисциплины (технологические процессы).</p> <p>15. Внешнее описание программного средства и спецификация. Виды требований к ПО: системные, функциональные, характеристики качества.</p> <p>16. Методы определения и формализация требований к ПО.</p> <p>17. Понятие качества ПО и его многоуровневая модель. Характеристики и атрибуты качества.</p> <p>18. Разработка требований к ПО: формирование и анализ, документирование, аттестация. Управление.</p> <p>19. Алгоритмическая декомпозиция. Модульное программирование. Характеристики программного модуля.</p> <p>20. Модели архитектур с различными способами обмена данными: репозиторий, «клиент-сервер».</p> <p>21. Архитектуры с различными моделями управления.</p> <p>22. Событийно-управляемые архитектуры.</p> <p>23. Модели архитектур с различными подходами к обработке данных: непрерывная обработка, каналы и фильтры.</p> <p>24. Объектно-ориентированная декомпозиция. Общая характеристика объектов. Виды отношений между объектами. Агрегация.</p> <p>25. Абстрагирование. Общая характеристика классов. Виды отношений между классами. Ассоциации классов. Наследование. Полиморфизм. Агрегация.</p> <p>26. Повторное использование компонентов. Инкапсуляция. Интерфейсы. Компонентная объектная модель (СОМ).</p> <p>27. Принципы проектирования пользовательского интерфейса.</p> <p>28. Структурное тестирование. Покрытие операторов, ветвей, условий.</p> <p>29. Функциональное тестирование. Метод эквивалентного разбиения, граничных значений, причинно-следственных (функциональных) диаграмм.</p> <p>30. Тестирование интеграции компонентов ПО: нисходящее и восходящее. Понятие драйвер и заглушка. Стохастическое тестирование.</p> <p>31. Разработка программной документации. С-документация и П-документация.</p> <p>32. Отладка ПО: цели и методы.</p> <p>33. Управление конфигурацией ПО. Системы контроля версий. Регрессионное тестирование.</p> <p>34. Аттестация ПО. Оценка качества ПО.</p> <p>35. Инструментальные средства разработки ПО. Автоматизация разработки ПО. CASE-средства.</p> <p>36. Сопровождение ПО. Основные подходы: с целью исправления ошибок, адаптации и изменения функциональных возможностей. Решение проблемы эволюции ПО – рефакторинг, реинженерия, реверсная инженерия.</p>
--	--	--	---

**5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)**

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1 Жизненный цикл программного обеспечение	ПК-4-У1; ПК-4-В1	Методы управления жизненным циклом, стандарт SPeM 2. Гибкие методологии разработки. Построение "Горбатой" диаграммы

P2	Практическая работа №2 Инженерия требований. Виды требований	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Разработка и использование требований в жизненном цикле системы, V-диаграммы Определение требований заинтересованных сторон и анализа требований, ISO 15288
P3	Практическая работа №3 Методологии проектирования программных продуктов	ПК-4-У1;ОПК-1-У1	Технология экстремального программирования. SCRUM технология. Языки архитектурного моделирования (SysML, Archimate). Порождающее проектирование Организация коллективной работы над проектом при использовании технологий быстрой разработки.
P4	Практическая работа №4 Объектно-ориентированное моделирование на основе UML	ПК-4-В1;ОПК-1-В1	Использование Draw.io - Diagrams.net как инструмент работы с UML-диаграммами
P5	Практическая работа №5 Внедрение и сопровождение программных продуктов	ПК-4-У1;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Разработка программного обеспечения в Azure. Основы Azure. Обработка данных. Реализация безопасности управления ресурсами в Azure.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен зачет на 3 курсе.

На основе перечня вопросов к самостоятельной подготовки проводится коллоквиум, каждому студенту задается 3 вопроса.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительную оценку ("зачтено");
- выполнены и защищены все практические и самостоятельные работы на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Знания обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале оценками «зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Оценка «зачтено», заслуживает обучающийся при следующих условиях:

- глубоко и всесторонне усвоил проблему;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет понятиями.

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, хорошо усвоивший теоретический материал, активно работавший на лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Иванова Н. Ю., Маняхина В. Г.	Системное и прикладное программное обеспечение: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2011
Л1.2	Соколов В. А.	Моделирование и анализ информационных систем: журнал	Электронная библиотека	Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2007
Л1.3	Маглинец Ю. А.	Анализ требований к автоматизированным информационным системам: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)   Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л1.4	Бабич А. В.	UML. Первое знакомство: Пособие для подготовки к сдаче теста UML-100 (OMG Certified UML Professional Fundamental): учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)   Бином. Лаборатория знаний, 2008
Л1.5	Марчуков А. В., Савельев А. О.	Работа в Microsoft Visual Studio	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2009
Л1.6	Сафонов В. О.	Платформа облачных вычислений Microsoft Windows Azure: курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011
Л1.7	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Серегин М. Ю., Ивановский М. А., Дидрих В. Е.	Архитектура ЭВМ и систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.8	Антамошкин О. А.	Программная инженерия. Теория и практика: учебник	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012
Л1.9	Лягинова О. Ю.	Разработка схем и диаграмм в Microsoft Visio 2010	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.10	Мейер Б.	Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.11	Варфоломеев В. А., Лецкий Э. К., Шамров М. И., Яковлев В. В.	Архитектура платформ IBM eServer zSeries: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.12	Леоненков А.	Нотация и семантика языка UML: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.13		Разработка программных приложений: лабораторный практикум: практикум	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л1.14	Орлова А. Ю., Сорокин А. А.	Архитектура информационных систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015
Л1.15	Киселева Т. В.	Программная инженерия: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л1.16	Кручинин В. В.	Технологии программирования: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: ТУСУ, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.17	Киселева Т. В.	Программная инженерия: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л1.18	Мацяшек Л. А., Лионг Б.	Практическая программная инженерия на основе учебного примера: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015
Л1.19	Калашников Е. А., Никифоров С. В., Дьячко А. Г.	Технологии программирования. Общие вопросы: учеб. пособие для студ. спец. 110200, 110800, 020200, 351400, 073000, 220200	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
Л1.20	Костыгова Л. А., Костюхин Ю. Ю., Алексахин А. В.	Документирование управленческой деятельности: метод. указания к выполнению домашнего задания	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.21	Осипова Н. В.	Программное обеспечение систем управления: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019
Л1.22	Карпович Е. Е.	Жизненный цикл программного обеспечения (N 2860): лаб. практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft SQL server 2016
П.3	Microsoft Visio 2016
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams
П.7	Python

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	www.gitflic.ru
-----	----------------

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Л-826	Лаборатория	доска и маркеры, персональные компьютеры ОС Windows с администраторскими правами доступа, с проводными сетевыми платами, с COM-портами количеством не менее 6, сетевое коммуникационное оборудование CISCO: 6 коммутаторов и 6 маршрутизаторов, обжатые кабели витая пара прямые и кроссовые количеством не менее 12 каждый, консольные кабели количеством не менее 6

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических работах.

Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).