

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Информационных управляющих систем \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_21.02/71-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программирование критических сервисов

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и наименование направления подготовки / специальности)

бакалавр

(квалификация)

Интеллектуальные информационные системы и технологии

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программирование критических сервисов» является:

формирование у студентов теоретических и практических знаний в области проектирования и разработки критических сервисов с использованием современных инструментальных средств. Дисциплина «Проектирование критических сервисов» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области информационных систем, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

на основе фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений современных инструментальных средств проектирования и разработки критических сервисов. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ и выбор инструментальных средств для проектирования и реализации критических сервисов, а также позволяющие применять их при выполнении проектов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование критических сервисов» Б1.В.24 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «09.03.02 Информационные системы и технологии». Изучение дисциплины «Программирование критических сервисов» опирается на знания дисциплин(ы) «Алгоритмы и структуры данных»; «Информационные технологии»; «Основы интернет-технологий»; «Технологии программирования».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-18	Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
2	ПК-19	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-18.1	Знать: принципы выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-18.2	Уметь: выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-18.3	Иметь навыки: выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-19.1	Знать: принципы выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-19.2	Уметь: выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ПК-19.3	Иметь навыки: выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

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

##### Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			4	
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	180	
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		68.35	68.35	
в том числе:				
Лекции		26	26	
Практические занятия (ПЗ)		22	22	
Лабораторные работы (ЛР)		18	18	
Защита контрольной работы			-	
Защита курсовой работы			-	
Защита курсового проекта			-	
Промежуточная аттестация		2.35	2.35	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		78	78	
в том числе:				
Курсовая работа			-	
Курсовой проект			-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.		78	78	
Подготовка к промежуточной аттестации		33.65	33.65	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Экзамен	

##### Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			усЗ	3	4
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ	180	12	88	80
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		16.65	12	2	2.65

в том числе:				
Лекции	6	6	-	-
Практические занятия (ПЗ)	4	2	2	-
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	-	-
Защита контрольной работы	0.3	-	-	0.3
Защита курсовой работы		-	-	-
Защита курсового проекта		-	-	-
Промежуточная аттестация	2.35	-	-	2.35
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>	<b>154.35</b>	<b>-</b>	<b>86</b>	<b>68.35</b>
в том числе:				
Курсовая работа		-	-	-
Курсовой проект		-	-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала.	154.35	-	86	68.35
Подготовка к промежуточной аттестации	9	-	-	9
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		-	-	Экзамен

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная

1	Раздел 1. Критические объекты и процессы программных средств в международных стандартах	1) Понятия: critical item: critical section, time-critical task (ISO/IEC/IEEE 24765:2017); critical information (ISO/IEC 26514:2008, ISO/IEC/IEEE 15289); critical range, critical value (IEEE 1061-1998); critical system (ISO/IEC 29110:2015, ISO/IEC TR 29110:2014); criticality, integrity level (IEEE 1012-2012), safety-critical software (IEEE 1228-1994); 2) Концепции: Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis (FMECA): critical application item (CAI), critical design review (CDR); preliminary design review (PDR), system design review (SDR) (IEEE 15288.1:2014); Command, Control, Communication, Computer, and Intelligence (C4I): critical program information (CPI): (IEEE 15288.2:2014); Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE): evaluation stringency (ISO/IEC 25040:2011); Quality Function Deployment (QFD): critical path method (CPM): critical path, critical path activity, near-critical activity, schedule network analysis, backward pass, forward pass, early/late start date, early/late finish date; critical chain method (PMBOK Guide, 5th Ed.); Critical Piece First: bottom-up, top-down (ISO/IEC/IEEE 24765:2017), critical success factor (CSF) (ISO/IEC TR 14471:2007); Measure of Performance (MOP): critical quality characteristics; Measure of Effectiveness (MOE) (ISO/IEC/IEEE 24748-4:2016), technical performance measure (TPM) (ISO/IEC/IEEE 29148:2011).	4	3
---	--	---	---	---

2	Раздел 2. Сервисы программного обеспечения в международных стандартах	<p>1) Определения сервиса (service): «средства доставки пользовательского контента» («means of delivering value for the customer»: ISO/IEC/IEEE 24765:2017); «выполнение рабочих процессов» («performance of activities»: ISO/IEC/IEEE 15939:2017, ISO/IEC/IEEE 15288:2015); «интерактивно переключаемый режим управления информацией» («behavior, triggered by an interaction», ISO/IEC 10746-2:2009): service offer; 2) Специализация определений сервиса: service component (ISO/IEC/IEEE 24765:2017, ISO/IEC 19500-3:2012): availability, continual improvement, errata (ISO/IEC/IEEE 24765:2017), dependability (IEEE 982.1-2005); service primitives: association management facility, basic interworking facility, location facility (ISO/IEC 14752:2000); data processing center (ISO/IEC 2383); functional service (ISO/IEC 29881:2010): functional service type / base functional component type (BFC type), layer, Functional size measurement (FSM) (ISO/IEC 19761:2011), deliverable product (ISO/IEC 25041:2012); continuity service: reliability, down time, up time, busy time, idle time, mean time to repair, set-up time, interrupt, event, service alternative, incident (ISO/IEC/IEEE 24765:2017, ISO/IEC TS 24748-1:2016, ISO/IEC/IEEE 15288); 3) Концепции требований к сервису.: Service Level Agreement (SLA): compliant (ISO/IEC/IEEE 24765:2017, ISO/IEC/IEEE 15289:2015), security attribute service (SAS) (ISO/IEC 19500-2:2012), Interrupt service routine (ISR) (ISO/IEC/IEEE 24765:2017); Application Service Object: service import, service export (ISO/IEC 10746-1:1998), object implementation (ISO/IEC 19500-1:2012), agent (ISO/IEC 15414:2015); Common Management Information Service (CMIS): quality of service, environment contract (ISO/IEC 10746-1:1998).</p>	4	3
---	--	---	---	---

3	Раздел 3. Сервисы программного обеспечения в российских стандартах	1) Сервисные элементы: прикладного уровня (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9804-96); управления ассоциацией (ГОСТ Р 34.981-91). 2) Архитектурные решения: концепция сервис-ориентированной архитектуры (ГОСТ Р ИСО/МЭК 18384-1-2017); системы доступа к сервисам на распределенных платформах (ГОСТ Р ИСО/МЭК 20933-2017); модель завершенности интеграции сервисов (ГОСТ Р ИСО/МЭК 16680-2015). 3) Сервисы интеллектуальных систем: структура соглашения об уровне сервиса для облачных вычислений (ПНСТ 367-2019); сервисные домены, сервисные группы и сервисы в области интеллектуальных транспортных систем (ГОСТ Р ИСО 14813-1-2001).	4		3
4	Раздел 4. Шаблоны проектирования критических сервисов	1) Применение концепции MVC (Model-View-Controller) для разработки критических сервисов: шаблон представления «Model» (critical section, time-critical task; critical range, critical value); шаблон представления «View» (FMЕСА: CAI, CDR; C4I: CPI); шаблон представления «Controller» (SQuaRE; QFD: CPM, Critical Chain Method, Critical Piece First; MOP, MOE. 2) Применение GoF-стандарта (Gang of Four, Design Patterns) для разработки критических сервисов:: порождающие (Creational) шаблоны в отношении объектов вида Application Service Object и CMIS; структурирующие (Structural) шаблоны в отношении объектов, определяемых как service component, service primitives, functional service и continuity service; поведенческие (Behavior) шаблоны, реализующих SLA, SAS, ISR.	4		3



5	Раздел 5. Программные компоненты для создания критического сервиса на языке Python	1) Постановка задачи создания критического сервиса: требования к критическому сервису на основе определения критической секции (critical section); пример постановки задачи в концепции CRUD (Create, Read, Update, Delete). 2) Выбор инструментария: обзор фреймворков (framework), плагинов (plugin) и расширений (extension) на языке Python; пример установки фреймворка «QT» и набора расширений PyQt5. 3) Программная реализация критического сервиса: обзор команд на языке Python для работы с окружением и базами данных. пример реализации сервиса CRUD на основе MySQL. 4) Тестирование критического сервиса:: обзор средств юнит-тестирования на языке Python. примеры юнит-тестов по результатам реализации сервиса CRUD на основе MySQL. 5) Определение требований к развертыванию микросервисной архитектуры: микросервисная архитектура (MSA, microservice architecture), UML-диаграмма развертывания (deployment) и критический сервис с точки зрения реализации шаблона MVC; описание требований к развертыванию микросервисной архитектуры с помощью UML-диаграммы прецедентов (usecase).	4		3
6	Раздел 6. Программные решения на основе критических сервисов в задаче развертывания микросервисной архитектуры	1) Проектирование микросервисной архитектуры: построение UML-диаграммы профилей (profile); построение UML-диаграммы состояний (state machine) для каждого сервиса; построение UML-диаграммы пакетов данных (package); выбор СУБД и построение ERD; построение IDEF0-диаграмм программной реализации и тестирования. 2) Проектирование критических сервисов:: построение UML-диаграмм последовательности (sequence), деятельности (activity) и объектов (object) для каждого из прецедентов; построение UML-диаграммы классов (class) и коммуникаций (communication). 3) Программная реализация и тестирование критических сервисов: установка дополнительных сервисов на основе REST API, настройка репозитория, получение пробного JSON-ответа от базы данных; программная реализация функциональных прототипов критических сервисов: данные и методы использования и реализации REST API; написание и отладка юнит-тестов по данным UML-диаграмм состояний; программная реализация критических сервисов, отладка и выпуск XML-документации.	4		3

## 5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими)

дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Инструментальные средства информационных систем
2	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
3	Технологии проектирования программного обеспечения информационных систем

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

#### Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Критические объекты и процессы программных средств в международных стандартах	4				13	17
2	Раздел 2. Сервисы программного обеспечения в международных стандартах	4				13	17
3	Раздел 3. Сервисы программного обеспечения в российских стандартах	2				13	15
4	Раздел 4. Шаблоны проектирования критических сервисов	4				13	17
5	Раздел 5. Программные компоненты для создания критического сервиса на языке Python	6		6		13	25
6	Раздел 6. Программные решения на основе критических сервисов в задаче развертывания микросервисной архитектуры	6	22	12		13	53
Итого:		26	22	18	-	78	144

#### Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплин	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Критические объекты и процессы программных средств в международных стандартах	1				20	21
2	Раздел 2. Сервисы программного обеспечения в международных стандартах	1				20	21
3	Раздел 3. Сервисы программного обеспечения в российских стандартах	1				20	21

4	Раздел 4. Шаблоны проектирования критических сервисов	1				26	27
5	Раздел 5. Программные компоненты для создания критического сервиса на языке Python	1		4		33.35	38.35
6	Раздел 6. Программные решения на основе критических сервисов в задаче развертывания микросервисной архитектуры	1	4			35	40
Итого:		6	4	4	-	154.35	168.35

## 6. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	5	Создание критического сервиса CRUD. Постановка задачи, установка и настройка инструментария.	2
2	5	Создание критического сервиса CRUD. Программная реализация	2
3	5	Создание критического сервиса CRUD. Юнит-тестирование	2
4	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. Данные и методы использования REST API	2
5	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. Данные и методы реализации REST API	2
6	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. Написание и отладка юнит-тестов	2
7	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. Программная реализация критических сервисов	2
8	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. Отладка критических сервисов	2
9	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. Составление XML-документации	2
Итого:			18

Заочная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	5	Создание критического сервиса CRUD. Постановка задачи, установка и настройка инструментария	1
2	5	Создание критического сервиса CRUD. Программная реализация	1
3	5	Создание критического сервиса CRUD. Юнит-тестирование	2
Итого:			4

## 7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма развертывания	2
2	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма прецедентов	2
3	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма профилей	2
4	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма состояний	2
5	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма последовательности	2
6	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма деятельности	2
7	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма объектов	2
8	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма пакетов данных. ERD	2
9	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. IDEF0-диаграмма	2
10	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма классов	2
11	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма коммуникаций	2
Итого:			22

Заочная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела (темы)	Наименование практических занятий (семинаров)	Всего часов
1	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма развертывания	1
2	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма прецедентов	1
3	6	Разработка критических сервисов для развертывания MSA. UML-диаграмма профилей	2
Итого:			4

**8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Рабочим учебным планом не предусмотрено

**9. Самостоятельная работа**

Очная форма обучения

Таблица 13

<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Содержание СРС</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Всего часов</b>
1	Изучение фрагментов стандартов, заданных преподавателем	Конспект	13
2	Изучение фрагментов стандартов, заданных преподавателем	Конспект	13
3	Изучение фрагментов стандартов, заданных преподавателем	Конспект	13
4	Изучение шаблона GoF-стандарта, заданного преподавателем: Creational: Singleton, Abstract Factory, Builder, Factory Method, Prototype; Structural: Faade, Bridge, Composite, Decorator, Proxy, Adapter, Flyweight; Behavioral: Iterator, Strategy, State, Command, Observer, Mediator, Memento, Template Method, Chain of Responsibility, Visitor, Interpreter.	Конспект	13
5	Изучение практик программирования на языке Python, заданных преподавателем	Конспект	13
6	Изучение практик программирования REST API, заданных преподавателем	Конспект	13
<b>Итого:</b>			<b>78</b>

#### Заочная форма обучения

Таблица 14

<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Содержание СРС</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Всего часов</b>
1	Изучение фрагментов стандартов, заданных преподавателем	Конспект	20
2	Изучение фрагментов стандартов, заданных преподавателем	Конспект	20
3	Изучение фрагментов стандартов, заданных преподавателем	Конспект	20
4	Изучение шаблона GoF-стандарта, заданного преподавателем: Creational: Singleton, Abstract Factory, Builder, Factory Method, Prototype; Structural: Faade, Bridge, Composite, Decorator, Proxy, Adapter, Flyweight; Behavioral: Iterator, Strategy, State, Command, Observer, Mediator, Memento, Template Method, Chain of Responsibility, Visitor, Interpreter.	Конспект	26
5	Изучение практик программирования на языке Python, заданных преподавателем	Конспект	33.35
6	Изучение практик программирования REST API, заданных преподавателем	Конспект	35
<b>Итого:</b>			<b>154.35</b>

## **10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

## **11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### 12.1. Основная литература:

#### 1. Сычев, А. В.

Перспективные технологии и языки веб-разработки : [Электронный ресурс] :

- учебное пособие / А. В. Сычев. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 493 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100364>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
2. Северенс, Ч.  
Введение в программирование на Python : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ч. Северенс. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 231 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100703>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
- 12.2. Дополнительная литература:
1. Нейгард, М.  
Release it! Проектирование и дизайн ПО для тех, кому не всё равно : [Электронный ресурс] / М. Нейгард. - Санкт-Петербург : Питер, 2016. - 320 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=350531>. - ISBN 978-5-496-01611-7 : Б. ц.
2. Плас, Дж. Вандер  
Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение : [Электронный ресурс] / Дж. Вандер Плас. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 576 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=356721>. - ISBN 978-5-496-03068-7 : Б. ц.
3. Клеппман, М.  
Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка : [Электронный ресурс] / М. Клеппман. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 640 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=357916>. - ISBN 978-5-4461-0512-0 : Б. ц.
4. Паттерны проектирования : [Электронный ресурс] / Э. Фримен [и др.]. - Санкт-Петербург : Питер, 2017. - 656 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=354827>. - ISBN 978-5-496-00782-5 : Б. ц.
5. Денисов, Ю. А.  
Текстовый ввод-вывод : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Денисов. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 579 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100524>. - Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика
6. Сузи, Р. А.  
Язык программирования Python : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. А. Сузи. - 2-е изд. - М. : ИНТУИТ, 2016. - 350 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100546>. - ISBN 5-9556-0058-2 : Б. ц. Книга из коллекции ИНТУИТ - Информатика

### **13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на

легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 15

Наименование ресурса	Адрес
Официальный сайт разработчиков Qt	qt.io
Среда разработки Qt программ на C++ документация и примеры программ	www.qt.io/developers/
Официальный сайт языка программирования Python	www.python.org/
Официальный сайт международной компании JetBrains, которая делает профессиональные инструменты для разработки	www.jetbrains.com/ru-ru/pycharm/

#### **14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

##### 14.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

##### 14.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

#### **15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### 15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Программирование критических сервисов» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях,



систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### 15.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, 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.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить

весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

#### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам

изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 16

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс

2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры