

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ  
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)**

Рабочая программа дисциплины

**СИСТЕМНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки  
**09.03.04 «Программная инженерия»**

Направленность (профиль) программы  
**«ТОП-ИТ: Разработка и сопровождение программного обеспечения»**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Москва, 2025 г.**

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 920, и на основании учебного плана, утвержденного Ученым советом вуза 02.10.2025, протокол №2.

Разработчик(и) программы:

И.о. заведующего кафедрой ПИ, к.т.н.



М.С. Мосева

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ПИ.

И.о. заведующего кафедрой ПИ, к.т.н.



М.С. Мосева

Рабочая программа актуализируется (обновляется) ежегодно, в том числе в части программного обеспечения, материально-технического обеспечения, литературы.

Рабочая программа хранится на кафедре ПИ (Программная инженерия) и в деканате факультета ИТ (Информационные технологии).

## **1. Цели и задачи дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины является изучение принципов системного подхода к проектированию, разработке и сопровождению сложного программного обеспечения, включая анализ требований, архитектурные решения и интеграцию компонентов.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Системная инженерия программного обеспечения» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана (Б1.В.08). Дисциплина «Системная инженерия программного обеспечения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «ТОП-ИТ: Разработка и сопровождение программного обеспечения».

Знания и умения, необходимые для успешного освоения дисциплины, формируются у обучающихся в результате изучения дисциплины «Программная инженерия», «Проектный практикум», «Основы DevOps».

Материалы дисциплины используются при курсовом проектировании и выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Системная инженерия программного обеспечения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Процесс изучения дисциплины реализуется при очной форме обучения в 8 семестре. Промежуточная аттестация предусматривает экзамен в 8 семестре.

### **4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индекс индикатора достижения компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения индикатора достижения компетенции
1.	ПК-1	Способен проверять работоспособность и проводить рефакторинг кода программного обеспечения	ПК-1.1	Разрабатывает тестовые наборы данных для проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные виды тестирования (unit, интеграционное, системное, нагрузочное);</li> <li>- методы тест-дизайна (эквивалентное разбиение, граничные значения, таблицы решений);</li> <li>- принципы работы с тестовыми данными (синтетические, реалистичные, пограничные случаи)</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формировать тест-кейсы на основе требований;</li> <li>- генерировать тестовые данные с учетом различных сценариев;</li> <li>- использовать инструменты автоматизации (Selenium, JUnit, pytest)</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с фреймворками тестирования;</li> <li>- методами анализа покрытия кода тестами (code coverage);</li> <li>- практикой документирования тестовых сценариев</li> </ul>

			ПК-1.2	Проверяет работоспособность компьютерного программного обеспечения	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жизненный цикл тестирования ПО. Виды дефектов и их классификацию (блокирующие, критические, мажорные, минорные);</li> <li>- методы регрессионного и санитарного тестирования</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить ручное и автоматизированное тестирование;</li> <li>- анализировать результаты тестов и выявлять отклонения;</li> <li>- работать с системами управления тестированием (TestRail, Zephyr)</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками отладки и локализации ошибок;</li> <li>- методами составления отчетов о тестировании</li> <li>- практикой интеграции тестов в CI/CD (Jenkins, GitLab CI)</li> </ul>
			ПК-1.3	Исправляет дефекты программного кода, зафиксированных в базе данных дефектов	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы работы с системами отслеживания дефектов (Jira, Bugzilla, Redmine);</li> <li>- принципы отладки кода (логирование, профилирование, трассировка);</li> <li>- методы рефакторинга и исправления ошибок</li> </ul> <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и воспроизводить дефекты;</li> <li>- вносить корректировки в код с учетом требований;</li> <li>- проверять исправления с помощью регрессионного тестирования</li> </ul> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с инструментами отладки</li> </ul>

					(debuggers, лог-анализаторы); - практикой ведения базы дефектов; - методами предотвращения регрессий
3.	ПК-5	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-5.1	Анализирует возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению	<i>Знает:</i> - методы анализа и спецификации требований (SRS, use case, user stories); - ограничения реализации (технические, временные, бюджетные); - основы оценки трудоемкости (COCOMO, Planning Poker)  <i>Умеет:</i> - формализовать требования и выявлять противоречия; - оценивать реализуемость требований с учетом архитектуры; - предлагать альтернативные решения при ограничениях  <i>Владеет:</i> - навыками работы с инструментами управления требованиями (Confluence, IBM DOORS); - методами приоритизации требований (MoSCoW, Kano); - практикой взаимодействия с заказчиками и стейкхолдерами
			ПК-5.3	Проектирует компьютерное программное обеспечение	<i>Знает:</i> - архитектурные стили (монолит, микросервисы, event-driven). Принципы SOLID, DRY, KISS; - методы проектирования интерфейсов и API (REST, gRPC, GraphQL)  <i>Умеет:</i> - разрабатывать диаграммы (UML, C4-модель); - выбирать оптимальные архитектурные решения;

					<p>- проектировать модульную и масштабируемую систему</p> <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с CASE-инструментами (Enterprise Architect, Lucidchart);</li> <li>- методами оценки производительности и безопасности архитектуры;</li> <li>- практикой документирования проектных решений</li> </ul>
4.	ПК-10	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем (ИС), автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-10.4	Выполняет организационное и технологическое обеспечение создания программного кода ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	<p><i>Знает:</i> методы оптимизации процессов разработки, принципы проектирования корпоративных архитектур и стратегии управления нефункциональными требованиями</p> <p><i>Умеет:</i> выстраивать CI/CD-конвейеры с интеграцией системного тестирования и организовывать процессы управления дефектами в распределенных системах</p> <p><i>Владеет:</i> инструментами верификации NFR, методиками проектирования масштабируемых архитектур и управления жизненным циклом требований для обеспечения качества кода</p>

**Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ  
по семестрам**

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	Всего час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		7	8	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>		<b>108</b>	<b>20</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>34</b>		<b>34</b>	
<b>Аудиторная работа всего, в том числе:</b>	30		30	
лекции (Л)	10		10	
практические занятия (ПЗ)				
лабораторные работы (ЛР)	20		20	20
<b>Иная контактная работа в семестре (ИКР)</b>				
<b>Контактная работа в сессию (КРС)</b>	4		4	
<b>2. Самостоятельная работа (СР), контроль</b>	<b>74</b>		<b>74</b>	
Вид промежуточного контроля			Экзамен	

**4.2. Содержание дисциплины**

**Тематический план дисциплины**

**ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ**

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа (по видам учебных занятий)			Самостоятельная работа (СР), ИКР, КРС, Контроль	Форма текущего контроля успеваемости/форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР		
Раздел 1: Оптимизация процессов разработки и управления требованиями	21	2		4	15	Задания
Раздел 2: Продвинутое проектирование архитектур корпоративного уровня	21	2		4	15	
Раздел 3: Системное тестирование и отладка в CI/CD-конвейерах	22	2		4	16	
Раздел 4: Управление дефектами в распределенных системах	22	2		4	16	
Раздел 5: Верификация нефункциональных требований (NFR)	22	2		4	16	
Всего за 8 семестр	108	10		20	78	
Объем дисциплины (в академических часах)	108					Экзамен
Объем дисциплины (в зачетных единицах)	3					



### 4.3. Лекции/лабораторные/практические занятия

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, № и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Код(ы) формируемых индикаторов компетенций
1.	<b>Раздел 1. Оптимизация процессов разработки и управления требованиями</b>	
	Лекция 1. Системная инженерия vs. программная инженерия: углубленный анализ различий и интеграции.	ПК-6.1, ПК-6.3
	Лабораторная работа 1. Реинжиниринг требований для сложных систем (на основе ISO/IEC 29148).	ПК-6.1
	Лабораторная работа 2. Разработка трейсABILITY-матриц для верификации требований в распределенных командах.	ПК-6.1
2.	<b>Раздел 2. Продвинутое проектирование архитектур корпоративного уровня</b>	
	Лекция 2. Архитектурные антипаттерны и их влияние на системные свойства (масштабируемость, отказоустойчивость).	ПК-6.3, ПК-10.4
	Лабораторная работа 3. Проектирование event-driven архитектуры с использованием Kafka/RabbitMQ	ПК-6.3, ПК-10.4
	Лабораторная работа 4. Оптимизация legacy-систем через микросервисную декомпозицию.	ПК-6.3, ПК-10.4
3.	<b>Раздел 3. Системное тестирование и отладка в CI/CD-конвейерах</b>	
	Лекция 3. Тестирование в контексте DevOps: стратегии smoke/load/chaos-тестов.	ПК-1.1, ПК-1.2
	Лабораторная работа 5. Интеграция тестовых сценариев в GitLab CI/CD (на Python/Robot Framework).	ПК-1.1
	Лабораторная работа 6. Автоматизация поиска утечек памяти (Valgrind, ASAN) и race conditions (ThreadSanitizer).	ПК-1.1
4.	<b>Раздел 4. Управление дефектами в распределенных системах</b>	
	Лекция 4. Системный подход к анализу инцидентов: SRE-практики (SLI/SLO, Error Budgets).	ПК-1.3, ПК-10.4
	Лабораторная работа 7. Настройка ELK-стека (Elasticsearch+Logstash+Kibana) для трекинга аномалий.	ПК-1.3
	Лабораторная работа 8. Реализация автоматического rollback на основе мониторинга Prometheus+Grafana.	ПК-1.3
5.	<b>Раздел 5. Верификация нефункциональных требований (NFR)</b>	
	Лекция 5. Системная инженерия безопасности: threat modeling (STRIDE, MITRE	ПК-6.1

№ п/п	Название раздела, № и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Код(ы) формируемых индикаторов компетенций
	АТТ&СК).	
	Лабораторная работа 9. Тестирование на соответствие GDPR/HIPAA через OWASP ZAP и Burp Suite.	ПК-1.2
	Лабораторная работа 10. Оптимизация производительности через профилирование (FlameGraphs, perf).	ПК-6.1

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа рассматривается как неотъемлемый компонент учебного процесса по дисциплине, обеспечивающий когнитивный мост между аудиторными лекциями, практическими (лабораторными) занятиями и процедурами текущего и итогового контроля знаний. Внеаудиторная активность направлена на углублённое освоение теоретических положений, закрепление навыков их применения в инженерных задачах и формирование готовности к проверочным мероприятиям.

**Проработка лекционного материала** осуществляется до и после каждой аудиторной сессии. До лекции обучающийся знакомится с рекомендованными текстами или краткими медиаматериалами, выделяет неизвестные понятия и формулирует вопросы для обсуждения. После лекции конспект дополняется уточнёнными определениями, схемами процессов и комментариями преподавателя; по необходимости обучающиеся сопоставляют представленные концепции с ранее изученными дисциплинами (инженерия ПО, базы данных, сетевые технологии). На заключительном этапе пост лекционной работы оформляется краткий письменный или электронный реферативный блок, отражающий ключевые тезисы и их потенциальное применение в предстоящем практическом задании. Для самоконтроля могут использоваться микро-тесты в системе дистанционного обучения; их цель — быстро выявить пробелы до перехода к практикам.

**Подготовка к лабораторным занятиям** предполагает предварительное приведение рабочей среды в готовность (создание и настройка репозитория, инструментов учёта задач, тестовой инфраструктуры), а также ознакомление с методическими указаниями по конкретной лабораторной работе. В ходе самостоятельной подготовки обучающийся соотносит теоретические положения лекции с инструментальными шагами: какие артефакты должны быть созданы, какие критерии завершённости применяются, как результаты будут проверяться. После очного лабораторного занятия необходима постобработка: корректировка выполненных действий, восполнение упущенных шагов, документирование наблюдений и фиксация вопросов, требующих дополнительного обсуждения. Сформированные материалы (скриншоты, ссылки на репозитории, журналы тестовых прогонов) размещаются в учебной среде для проверки и последующего анализа.

**Домашние практические задания** расширяют объём лабораторной работы и обеспечивают индивидуальную отработку навыков. Задания могут включать доработку функционала, декомпозицию пользовательских историй на подзадачи, настройку автоматизированного тестового контура, восстановление материала по теме, пропущенной обучающимся, либо корректировку ранее выполненной работы с учётом замечаний преподавателя. Важной частью самостоятельной практики является регулярное отражение статуса выполнения в выбранном инструменте (трекер задач, журнал лабораторий), что позволяет обучающемуся прослеживать собственную динамику и поддерживать синхронизацию с графиком курса.

**Подготовка к тестированию и итоговому контролю** носит кумулятивный характер. На уровне текущего контроля обучающиеся систематизируют основные понятия, сопоставляют их с примерами из практических работ, проверяют корректность настроек программной среды и воспроизводимость артефактов (сборок, тестов). Перед рубежным тестированием или зачётом рекомендуется сформировать компактный пакет подтверждающих материалов: консолидированный конспект ключевых лекций, итоговые версии лабораторных артефактов, сводную таблицу выполненных домашних заданий и краткий аналитический комментарий о собственных затруднениях и путях их преодоления. Для подготовки к экзаменационному формату обучающиеся могут проводить репетиционные сессии взаимного опроса по вопросам лекционных блоков и демонстрировать работоспособность программных решений, созданных в ходе практических занятий.

**Нагрузочная оценка.** В среднем самостоятельная работа по дисциплине предполагает около трёх с половиной — четырёх с половиной часов в неделю вне аудиторных занятий. Из них примерно треть приходится на предварительное и пост лекционное изучение материала, половина — на подготовку и завершение практических заданий, остальное время — на подготовку к текущим тестам и итоговому контролю; фактическое распределение варьируется в зависимости от сложности темы и объёма лабораторной работы.

Самостоятельная работа обучающихся над усвоением материала по дисциплине может выполняться в помещении для самостоятельной работы МТУСИ, посредством использования электронной библиотеки и ЭИОС.

## **5.1. Контрольные вопросы и задания (для самостоятельного изучения)**

1. В чем ключевые отличия системной инженерии от программной инженерии?
2. Какие стандарты (например, ISO/IEC 29148) регулируют управление требованиями в системной инженерии?
3. Как строится трейсABILITY-матрица и для чего она используется?
4. Какие методы применяются для реинжиниринга требований в legacy-системах?
5. Назовите 3 архитектурных антипаттерна и объясните их влияние на масштабируемость системы.
6. В чем преимущества и недостатки event-driven архитектуры перед REST?
7. Как микросервисная декомпозиция помогает в модернизации legacy-систем?
8. Какие инструменты (Kafka, RabbitMQ) используются для реализации асинхронной коммуникации между сервисами?
9. Какие виды тестирования (smoke, load, chaos) применяются в DevOps и чем они отличаются?
10. Как интегрировать автоматические тесты в GitLab CI/CD? Приведите пример конфигурации.
11. Какие инструменты (Valgrind, ASAN, ThreadSanitizer) помогают находить утечки памяти и race conditions?
12. В чем разница между unit-тестами и property-based тестированием?
13. Что такое SRE (Site Reliability Engineering) и как применяются SLI/SLO?
14. Как настраивается ELK-стек (Elasticsearch, Logstash, Kibana) для мониторинга ошибок?
15. Как работает автоматический rollback на основе метрик Prometheus?
16. Какие стратегии используются для анализа инцидентов в высоконагруженных системах?
17. Что такое threat modeling и какие методики (STRIDE, MITRE ATT&CK) применяются?
18. Как провести тестирование на соответствие GDPR/HIPAA с помощью OWASP ZAP?
19. Какие инструменты (FlameGraphs, perf) используются для профилирования производительности?
20. Как оценить безопасность API с помощью Burp Suite?
21. Как изменится подход к тестированию при переходе от монолита к микросервисам?
22. Какие метрики качества (из ISO 25010) наиболее критичны для системного ПО?

23. Как методы управления проектами (Scrum, Kanban) адаптируются для распределенных команд в системной инженерии?
24. Почему SOLID-принципы недостаточны для проектирования высоконагруженных систем?

## **6. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные материалы (оценочные средства) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Системная инженерия программного обеспечения» прилагаются.

### **6.1. Перечень видов оценочных средств**

1. Теоретические вопросы к промежуточному контролю.
2. Практические задания и задачи к промежуточному контролю.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература**

1. Шуваев А.В. Программная инженерия : учебное пособие для магистрантов направления подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии / Шуваев А.В.. — Ставрополь : Ветеран, 2020. — 84 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121736.html> (дата обращения: 22.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Д. В. Кознов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 305 с. — ISBN 978-5-4497-2385-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133932.html> (дата обращения: 30.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Бубнов А.А. Тестирование программного обеспечения : учебное пособие / Бубнов А.А., Бубнов С.А., Тишкина В.В.. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2024. — 164 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/150311.html> (дата обращения: 22.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Воронина В.В. Отладка программных решений : учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки бакалавриата 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия» / Воронина В.В., Эгов Е.Н.. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2024. — 103 с. — ISBN 978-5-9795-2383-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149282.html> (дата обращения: 22.07.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **8. Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)**

### **8.1. Общесистемные требования**

#### **Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «МТУСИ»**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МТУСИ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории МТУСИ, так и вне ее:

<https://mtuci.ru/> - адрес официального сайта университета;  
<https://mtuci.ru/education/eios/> - электронная информационно-образовательная среда МТУСИ;  
<http://elib.mtuci.ru/catalogue/> - каталог электронной библиотеки МТУСИ.

#### *Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование образовательного ресурса	Доступность
1	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ЭБС IPRSmart	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ЭБС ЛАНЬ	
3	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	ЭБС ZNANIUM	
4	<a href="http://book.ru/">http://book.ru/</a>	ЭБС BOOK.RU	
5	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	образовательная платформа Юрайт	
6	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека	

## **8.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)**

МТУСИ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы дисциплины (модуля).

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (мультимедийным проектором, экраном, компьютерной техникой), укомплектованная учебной мебелью (парты, доска).

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения (мультимедийным проектором, экраном, компьютерной техникой), укомплектованная учебной мебелью (парты, доска).

3. Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.

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

## **8.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения**

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

№	Наименование	Лицензия	Вид лицензии
1	OpenProject	GPLv3	Open source; управление проектами, бэклоги, Kanban/Scrum
2	Taiga	GPLv3	Open source; лёгкий Scrum/Kanban для команд
3	Tuleap	GPLv2	Open source ALM; требования, бэклог, Kanban/Scrum, CI интеграции
4	Redmine	GPLv2	Open source трекер задач; плагины Agile-досок
5	GitLab Community Edition	MIT (ядро OSS)	Open source; Git репозитории, Issues, CI/CD, Agile-борды
6	Mattermost	Apache 2.0	Open source командные чаты; интеграции с

			Agile-инструментами
7	Zulip	Apache 2.0	Open source потоковые обсуждения; асинхронные стендапы
8	Jitsi Meet	Apache 2.0	Open source видео-связь; удалённые Scrum-события
9	MantisBT	GPLv2	Open source баг-трекинг; дефектный поток в спринтах
10	Phabricator*	Apache 2.0	Open source набор: ревью кода, задачи, wiki (проект архивирован, пригоден для учебных целей)

#### **8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

*Современные профессиональные базы данных:*

1. Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (открытый доступ)
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (открытый доступ)

*Информационные справочные системы:*

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: <https://fgosvo.ru>
2. Справочно-правовая система Консультант – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>
3. Справочно-правовая система Гарант – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>
4. Портал Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: <https://digital.gov.ru/ru/documents/>

### **9. Методические рекомендации для участников образовательного процесса, определяющие особенности освоения учебной дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в условиях инклюзивного образования**

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий преподавателю следует стремиться к созданию гибкой и вариативной организационно-методической системы обучения, адекватной образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволит не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины необходимо способствовать созданию на каждом занятии толерантной социокультурной среды, необходимой для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы необходимо способствовать формированию у всех обучающихся активной жизненной позиции и развитию способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечить соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе обучения студентов с ОВЗ в обязательном порядке необходимо учитывать рекомендации службы медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической

комиссии, обусловленные различными стартовыми возможностями данной категории обучающихся (структурой, тяжестью, сложностью дефектов развития).

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины (РПД), преподавателю следует неукоснительно руководствоваться следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

- принцип индивидуального подхода, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающий различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития);

- принцип вариативной развивающей среды, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.);

- принцип вариативной методической базы, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, олигофренопедагогики, логопедии;

- принцип модульной организации основной образовательной программы, подразумевающий включение в основную образовательную программу модулей из специальных коррекционных программ, способствующих коррекции и реабилитации обучающихся с ОВЗ, а также необходимости учета преподавателем конкретной учебной дисциплины их роли в повышении качества профессиональной подготовки данной категории обучающихся;

- принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий преподавателю необходимо осуществлять учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих и характерологических особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, лабильности или инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях следует учитывать их склонность к перепадам настроения, аффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма и т.д.

С целью коррекции и компенсации вышеперечисленных типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих и характерологических особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ, преподавателю в ходе проведения учебных занятий следует использовать здоровьесберегающие технологии по отношению к данной категории обучающихся, в соответствии с рекомендациями службы медико-социальной экспертизы или психолого-медико-педагогической комиссии.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ различной нозологии, при проведении учебных занятий преподавателю следует обратить особое внимание на следующее:

- при обучении студентов с дефектами слуха: на создание безбарьерной среды общения, которая определяется наличием у обучающихся данной категории индивидуальных слуховых аппаратов (или кохлеарных имплантатов), наличие технических средств, обеспечивающих передачу информации на зрительной основе (средств статической и динамической проекции, видеотехники, лазерных дисков, адаптированных компьютеров и т.д.);

- присутствие на занятиях тьютора, владеющего основами разговорной, дактильной и калькирующей жестовой речи;

– при обучении студентов с дефектами зрения: на наличие повышенной освещенности (не менее 1000 люкс) или локального освещения не менее 400-500 люкс, а также наличие оптических средств (лупы, специальных устройств для использования компьютера, телевизионных увеличителей, аудио оборудования для прослушивания «говорящих книг»), наличие комплекта письменных принадлежностей (бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля), учебных материалов с использованием шрифта Брайля, звукоусиливающей аппаратуры индивидуального пользования;

– при обучении студентов с нарушениями опорно-двигательной функции: предусматривается применение специальной компьютерной техники с соответствующим программным обеспечением, в том числе специальные возможности операционных систем, таких как экранная клавиатура, альтернативные устройства ввода информации, а также обеспечение безбарьерной архитектурной среды, обеспечивающей доступность маломобильным группам обучающихся с ОВЗ.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, с целью реализации индивидуального подхода, а также принципа индивидуализации и дифференциации, преподавателю следует использовать технологию нелинейной конструкции учебных занятий, предусматривающую одновременное сочетание фронтальных, групповых и индивидуальных форм работы с различными категориями обучающихся, в т.ч. и имеющими ОВЗ.

В процессе учебных занятий в группах, в состав которых входят обучающихся с ОВЗ, преподавателю желательно использовать технологии, направленные на решение дидактических, коммуникативных и компенсаторных задач, посредством использования информационно-коммуникативных технологий дистанционного и online обучения:

– стандартные технологии – например, компьютеры, имеющие встроенные функции настройки для лиц с ограниченными возможностями здоровья;

– доступные форматы данных, известные также как альтернативные форматы – например, доступный HTML, говорящие книги системы DAISY (Digital Accessible Information System – электронная доступная информационная система); а также «низко технологичные» форматы, такие, как система Брайля;

– вспомогательные технологии (ВТ) – это устройства, продукты, оборудование, программное обеспечение или услуги, направленные на усиление, поддержку или улучшение функциональных возможностей обучающихся с ОВЗ, к ним относятся аппараты, устройства для чтения с экрана, клавиатуры со специальными возможностями и т.д.;

– дистанционные образовательные технологии обучения студентов с ОВЗ предоставляют возможность индивидуализации траектории обучения данной категории обучающихся, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями обучающегося с ОВЗ при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в деятельность обучающегося и преподавателя; данные технологии позволяют эффективно обеспечивать коммуникации обучающегося с ОВЗ не только с преподавателем, но и с другими обучающимися в процессе познавательной деятельности;

– наиболее эффективными формами и методами дистанционного обучения являются персональные сайты преподавателей, обеспечивающих онлайн поддержку профессионального образования обучающихся с ОВЗ, электронные УМК и РПД, учебники на электронных носителях, видеолекции и т.д.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, преподавателю желательно использовать в процессе учебных занятий технологии, направленные на активизацию учебной деятельности, такие как:

– система опережающих заданий, способствующих актуализации знаний и более эффективному восприятию обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплины;

– работа в диадах (парах) сменного состава, включающих обучающегося с ОВЗ и его однокурсников, не имеющих отклонений в психосоматическом развитии;



- опорные конспекты и схемы, позволяющие систематизировать и адаптировать изучаемый материал в соответствии с особенностями развития обучающихся с ОВЗ различной нозологии;
- бланковые методики, с использованием карточек, включающих индивидуальные многоуровневые задания, адаптированные с учетом особенностей развития и образовательных потребностей обучающихся с ОВЗ и их возможностей;
- методика ситуационного обучения (кейс-методы);
- методика совместного оставления проектов как способа достижения дидактической цели через детальную разработку актуальной проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом временной инициативной группой разработчиков из числа обучающихся с ОВЗ и их однокурсников, не имеющих отклонений в психосоматическом развитии;
- методики совместного обучения, реализуемые в составе временных инициативных групп, которые создаются в процессе учебных занятий из числа обучающихся с ОВЗ и их однокурсников, не имеющих отклонений в психосоматическом развитии, с целью совместного написания докладов, рефератов, эссе, а также подготовки библиографических обзоров научной и методической литературы, проведения экспериментальных исследований, подготовки презентаций, оформления картотеки нормативно-правовых документов, регламентирующих профессиональную деятельность и т.п.

В процессе учебных занятий в группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, преподавателю желательно использовать технологии, направленные на позитивное стимулирование их учебной деятельности:

- предоставлять реальную возможность для получения в процессе занятий индивидуальной консультативно-методической помощи;
- давать возможность для выбора привлекательного задания, после выполнения обязательного, предупреждать возникновение неконструктивных конфликтов между обучающимися с ОВЗ и их однокурсниками, исключая, таким образом, возможность возникновения у участников образовательного процесса стрессовых ситуаций и негативных реакций.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий преподавателю желательно использовать технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специально адаптированные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров.

По результатам текущего мониторинга степени успешности формирования у обучающихся с ОВЗ компетенций, предусмотренных ФГОС ВО в рамках изучения данной учебной дисциплины, при возникновении объективной необходимости, обусловленной оптимизацией темпов профессионального становления конкретного обучающегося с ОВЗ, преподавателю совместно с тьютером и службой психологической поддержки МТУСИ следует разработать адаптированный индивидуальный маршрут овладения данной учебной дисциплиной, адекватный его образовательным потребностям и возможностям.

## **10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен внимательно ознакомиться с тематическим планом, перечнем рекомендованной учебной и научно-практической литературы, а также с календарём и последовательностью выполнения индивидуальных учебных заданий. Осознанное планирование собственной работы на старте существенно повышает глубину последующего усвоения материала.

Самостоятельная работа является обязательной и системообразующей частью освоения курса. Она включает регулярное обращение к научным и учебным источникам, аналитическое

чтение, конспектирование, подготовку кратких текстов (обзорных заметок, пояснительных записок к заданиям), а при необходимости — восполнение пропусков в теме путём целенаправленного изучения вынесенных разделов. Степень освоения дисциплины прямо коррелирует с устойчивостью и ритмичностью индивидуальной работы: активное участие в лекциях должно сопровождаться последующей проработкой литературы и выполнением письменных контрольных заданий.

Аудиторная компонента представлена лекциями и лабораторными занятиями. На лекциях преподаватель раскрывает ключевые и наиболее сложные понятия, очерчивает теоретические и прикладные аспекты соответствующих тем, комментирует типичные затруднения и формулирует методические рекомендации к предстоящим лабораторным и самостоятельным заданиям. Лабораторные занятия функционально завершают изучение крупных тематических блоков: здесь обучающиеся закрепляют теорию в практических действиях, развивают навыки подготовки кратких докладов и публичных сообщений, тренируют аргументацию и участие в академической дискуссии, а преподаватель получает возможность оценить степень готовности и уровень усвоения материала.

Результаты учебной деятельности контролируются с использованием фонда оценочных средств дисциплины. В пакет включаются проверочные письменные задания, артефакты лабораторных работ, элементы самостоятельной проработки и иные формы текущего контроля. Совокупная оценка позволяет судить не только о знании теоретического материала, но и о сформированности практических умений, академической самостоятельности и готовности к дальнейшему профессиональному обучению.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины (модуля)**

« \_\_\_\_\_ »  
наименование

Направление: (код, название направления/специальности)

Направленность (профиль): \_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_

а) Рабочая программа действует без изменений.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1) .....;

2) .....;

3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_